Research Branch Report

Rapport de la Direction générale de la recherche

1991

Agriculture Canada

Research Branch

Direction générale de la recherche

Research Branch Report

Rapport de la Direction générale de la recherche

1991

Research Branch
Agriculture Canada
Publication 5252
1991

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Publication 5252
1991

92-02150/

Agriculture Canada Publication 5252
available from
Communications Branch, Agriculture Canada
Ottawa, Ont. K1A 0C7

•Minister of Supply and Services Canada 1991
Cat. No. A51-1/1991 ISBN 0-662-58462-7
Printed 1991 3.5M-10:91

Produced by Research Program Service

Agriculture Canada Publication 5252
On peut en obtenir des exemplaires à la
Direction générale des communications
Agriculture Canada, Ottawa (Ont.) K1A 0C7

•Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1991
N° de cat. A51-1/1991 ISBN 0-662-58462-7
Impression 1991 3,5M-10:91

Production du Service aux programmes de recherches

CONTENTS TABLE DES MATIÈRES

Foreword iv
Map of research establishments vi

Headquarters 1

Branch Executive 1
Organization of the Research Branch 2

Program grid 4
Operational plan framework 5

Research Coordination 9

Strategies and Planning 15

Industry Relations Office 17
Management Strategies and Services 20
Policy Analysis and Planning 23
Research Program Service 25

Eastern Region 31

St. John's 33
Charlottetown 36
Kentville 41
Fredericton 48
Saint-Hyacinthe 53
Lennoxville 58
Sainte-Foy 63
Saint-Jean-sur-Richelieu 69
Delhi 74
Harrow 77
Kapuskasing 82
London 85
Vineland 89

Central Experimental Farm 93

Animal Research Centre 95
Biosystematics Research Centre 105
Food Research Centre 112
Land Resource Research Centre 116
Plant Research Centre 127

Western Region 133

Brandon 135
Morden 140
Winnipeg 144
Melfort 150
Regina 155
Saskatoon 160
Swift Current 165
Beaverlodge 169
Lacombe 173
Lethbridge 178
Agassiz 188
Kamloops 191
Summerland 195
Vancouver 200

Avant-propos v
Carte des établissements de recherches vi

Administration centrale 1

Haute direction 1
Organisation de la Direction générale de la recherche 3
Tableau du programme 4
Cadre du plan opérationnel 7

Coordination de la recherche 9

Stratégies et planification 15

Bureau des relations avec l'industrie 17
Stratégies et Services de gestion 20
Planification et analyse des politiques 23
Service aux programmes de recherches 25

Région de l'Est 31

St. John's 33
Charlottetown 36
Kentville 41
Fredericton 48
Saint-Hyacinthe 53
Lennoxville 58
Sainte-Foy 63
Saint-Jean-sur-Richelieu 69
Delhi 74
Harrow 77
Kapuskasing 82
London 85
Vineland 89

Ferme expérimentale centrale 93

Centre de recherches zootechniques 95
Centre de recherches biosystématiques 105
Centre de recherches sur les aliments 112
Centre de recherches sur les terres 116
Centre de recherches phytotechniques 127

Région de l'Ouest 133

Brandon 135
Morden 140
Winnipeg 144
Melfort 150
Regina 155
Saskatoon 160
Swift Current 165
Beaverlodge 169
Lacombe 173
Lethbridge 178
Agassiz 188
Kamloops 191
Summerland 195
Vancouver 200

FOREWORD

The *Research Branch Report* provides an effective means of informing clients, research partners, and colleagues of achievements resulting from research conducted at each of the 37 main establishments and their subsidiaries across Canada. This issue reflects the new directions for action as updated in Part 7 of the working papers entitled *Canadian Agricultural Research and Technology Transfer: Planning for the Future*, first published in 1987.

This publication, along with *Progress in Research* and *Mandates* (available from Communications Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. K1A 0C7), provides a complete information package designed to give the agri-food sector and other potential research partners an up-to-date picture of branch activities.

Task forces created as a result of the National Agri-food Policy Conference in December 1989 have helped forge new partnerships and have established productive dialogue with industry. Proving to be the basis of future agri-food research policies and programs are four pillars of departmental policy:

- market responsiveness
- self-reliance
- regional sensitivity
- environmental sustainability.

The following achievements reflect our progress since the last issue of this report.

The Industry Relations Office continues to foster collaboration with industries and universities. In the past year (1990–1991) over 250 new agreements have been negotiated for a total of 570 active agreements.

Amendments to the Experimental Farm Stations Act have been proposed, with formal changes envisioned in the near future.

The branch continued its program review in 1990–1991, ensuring that research programs are consistent with current priorities. National reviews of the swine and soils research programs were completed. In addition, station reviews were held at Vancouver, Agassiz, Lacombe, Vineland, and Charlottetown. These ensure responsiveness to regional and national needs, as well as improving the focus of activities, project selection, and assessment of progress in the light of regional needs.

Progress has been made toward implementing the human resources plan that was introduced in 1990. Positive steps include an increase in the number of women in management and in scientific and professional positions, as well as an increase in francophones in professional and scientific positions.

Research advisory committees composed primarily of producers and industry representatives meet regularly at all stations. They are proving invaluable in identifying requirements of the regional agricultural industry for research and development, as well as in improving the level of communications and the flow of technology. The Research Branch Advisory Committee also met in November.

The principles that guide us in technology transfer and that set forth the respective roles and responsibilities for provincial and federal departments of agriculture were outlined in Part 8 of the working papers entitled *Canadian Agricultural Research and Technology Transfer: Planning for the Future*, published in September 1990. Continuing discussions and the development of memoranda of understanding with provincial departments of agriculture will further refine these partnerships.

The Research Branch has continued to enhance multidisciplinary research by placing branch staff at collaborating institutions. In 1990–1991, for example, we located food engineers from the Kentville Research Station at the Food Research Centre of the University of Moncton.

The 1990–1991 edition of the *Research Branch Report* reflects the valuable contributions of staff in carrying out the kinds of research that directly addresses the needs of the agri-food industry. Ensuring that the Canadian agricultural and food industry is armed with the technology it needs to compete and prosper in a global marketplace is a challenge that we must meet.

A.O. Olson
Assistant Deputy Minister, Research

AVANT-PROPOS

Le *Rapport de la Direction générale de la recherche* a pour but de renseigner nos clients, nos partenaires en recherche et nos collègues sur les principaux travaux effectués par nos chercheurs dans les 37 principaux établissements et leurs sous-stations dans l'ensemble du Canada. L'édition de cette année reflète les lignes directrices qui ont été proposées dans notre dernier plan d'action. La Partie 7 du document de travail intitulé *La recherche agricole et le transfert technologique au Canada : Planification pour l'avenir*, publié pour la première fois en 1987, comporte une mise à jour de ces lignes directrices.

Cette publication ainsi que l'*État de la recherche* et les *Mandats* (qu'on peut se procurer à la Direction générale des communications, Ottawa (Ontario) K1A 0C7) font partie de la même série de documents destinés à informer le secteur agro-alimentaire et nos partenaires éventuels en recherche des travaux qui s'effectuent à la Direction générale.

Les groupes de travail créés à la suite de la Conférence nationale sur la politique agro-alimentaire, en décembre 1989, ont permis de former de nouvelles associations et d'établir un dialogue fructueux avec l'industrie. Les quatre piliers de la politique du Ministère s'inspirent de ce que seront les politiques et programmes de l'avenir en recherche agro-alimentaire. Ce sont :

- la sensibilité au marché
- l'autonomie
- la diversité régionale
- l'agriculture intégrée au milieu.

Les réalisations dont il est question dans les paragraphes qui suivent reflètent les progrès qui ont été réalisés depuis la publication du Rapport de l'an dernier.

Le Bureau des relations industrielles travaille toujours à favoriser la collaboration entre le Ministère, l'industrie et les universités. Pendant l'année qui vient de s'écouler (1990–1991), plus de 250 nouvelles ententes ont été négociées, ce qui porte à 570 le nombre d'accords en vigueur.

Des modifications à la *Loi sur les stations agronomiques* ont été proposées. Nous prévoyons donc que ces changements seront officialisés dans un avenir prochain.

En 1990–1991, la Direction générale a poursuivi la révision de ses activités en veillant à ce que ses programmes de recherche soient compatibles avec les priorités actuelles. L'examen à l'échelle nationale des programmes concernant la recherche sur les porcs et la recherche sur les sols est terminé. De plus, on a procédé à la révision des stations suivantes : Vancouver, Agassiz, Lacombe, Vineland et Charlottetown. Tous ces travaux ont pour but de répondre aux besoins autant régionaux que nationaux et de faire en sorte que les projets et activités qui sont mis sur pied soient évalués en fonction des besoins régionaux.

Le plan des ressources humaines qui a été élaboré en 1990 est en bonne voie de réalisation. Déjà il en ressort des points positifs. On remarque une augmentation du nombre de femmes dans les postes de gestion et de catégorie scientifique et professionnelle et une augmentation du nombre de francophones dans les postes à caractère scientifique et professionnel.

Les différents comités consultatifs en recherche qui sont composés principalement de producteurs et de représentants de l'industrie se rencontrent régulièrement dans les stations de recherches. Ces rencontres se sont révélées d'une très grande utilité en ce qu'elles permettent de reconnaître les besoins régionaux de l'industrie agro-alimentaire en matière de recherche et de développement. Elles ont également permis d'accroître les communications et d'améliorer les échanges dans le domaine de la technologie. De plus, le Comité consultatif de la Direction générale de la recherche c'est réuni en novembre.

Les principes, qui nous ont guidés au chapitre du transfert de la technologie et qui nous ont permis de faire le partage des responsabilités entre Agriculture Canada et les ministères provinciaux de l'Agriculture, sont décrits dans la Partie 8 du document de travail intitulé *La recherche agricole et le transfert technologique au Canada : Planification pour l'avenir*. Ce document a été publié en septembre 1990. Les discussions se poursuivent et la rédaction d'un protocole d'entente avec les ministères provinciaux renforcera notre collaboration avec les provinces.

La Direction générale poursuit l'objectif qu'elle s'est fixée, qui est de favoriser la recherche multidisciplinaire, en réaffectant des membres de son personnel dans les institutions qui collaborent avec elle. À titre d'exemple, en 1990–1991, nous avons transféré la section génie alimentaire de la Station de recherches de Kentville au Centre de recherches alimentaires de l'Université de Moncton.

L'édition 1990–1991 du *Rapport de la Direction générale de la recherche* traduit les efforts déployés par notre personnel pour mener à bien les recherches qui répondent directement aux besoins de l'industrie agro-alimentaire. Veiller à ce que le secteur agro-alimentaire canadien possède la technologie dont il a besoin pour prospérer et se tailler une place de choix sur le marché mondial, voilà le défi que nous nous sommes engagés à relever.

A.O. Olson
Sous-ministre adjoint à la Recherche

MAP OF RESEARCH ESTABLISHMENTS

CARTE DES ÉTABLISSEMENTS DE RECHERCHES

Ottawa

LEGEND/LÉGENDE

- ⊙ **Headquarters/Administration (Ottawa)**
- ★ **Centre**
- ● **Research station/Station de recherches**
- ■ **Experimental farm/Ferme expérimentale**
- ○ **Substation/Sous-station**

Research Coordination	**Coordination de la recherche**
Strategies and Planning	**Stratégies et planification**
Central Experimental Farm	**Ferme expérimentale centrale**
Animal Research Centre	Centre de recherches zootechniques
Biosystematics Research Centre	Centre de recherches biosystématiques
Food Research Centre	Centre de recherches sur les aliments
Land Resource Research Centre	Centre de recherches sur les terres
Plant Research Centre	Centre de recherches phytotechniques

Headquarters *Administration centrale*

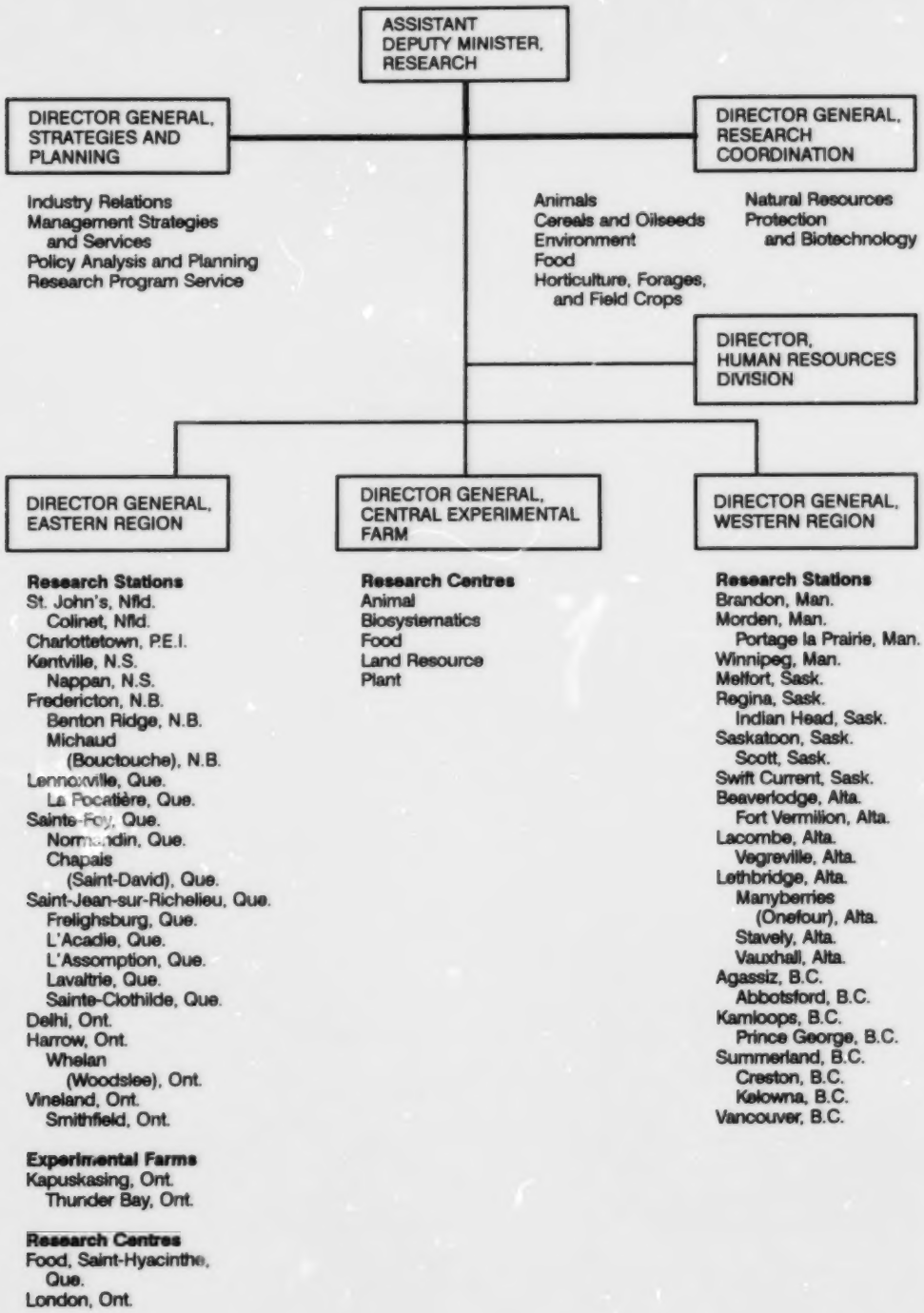
Branch Executive

Assistant Deputy Minister, Research	A.O. Olson, Ph.D.
Directors General	
Research Coordination	C.B. Willis, Ph.D., F.A.I.C.
Strategies and Planning	J.M. Ferguson, B.Sc.
Central Experimental Farm	J.C. St-Pierre, Ph.D.
Eastern Region	Y. Martel, Ph.D.
Western Region	D.G. Dorrell, Ph.D.
Special Adviser	C. Scott, B.A., D.P.A.
Director, Human Resources Division	M. Gerrie, B.A.

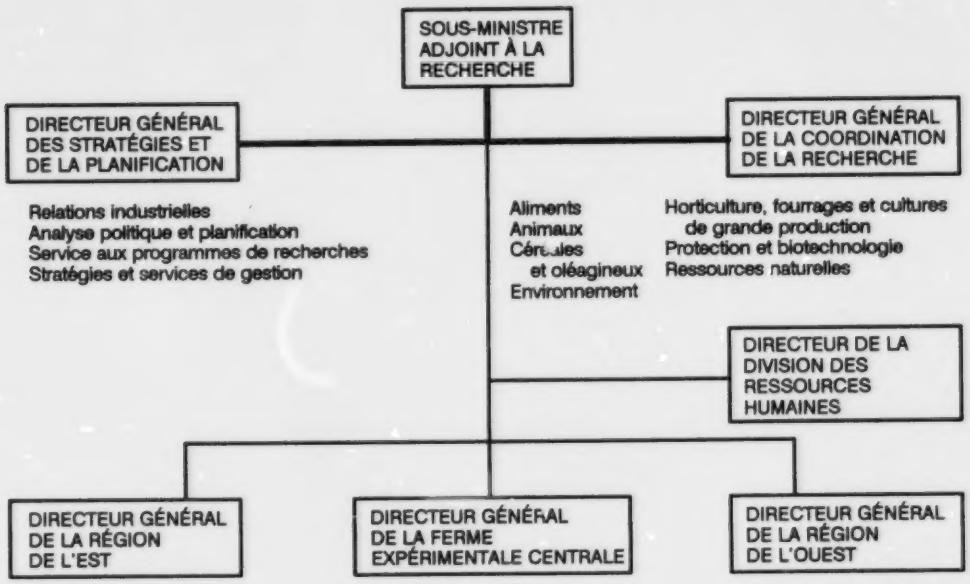
Haute direction

Sous-ministre adjoint à la Recherche	
Directeurs généraux	
Coordination de la recherche	
Stratégies et planification	
Ferme expérimentale centrale	
Région de l'Est	
Région de l'Ouest	
Conseiller spécial	
Directeur, Division des ressources humaines	

ORGANIZATION OF THE RESEARCH BRANCH



ORGANISATION DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE



Stations de recherches
Saint-Jean (T.-N.)
Colinet (T.-N.)
Charlottetown (Î.-P.-É.)
Kentville (N.-É.)
Nappan (N.-É.)
Fredericton (N.-B.)
Benton Ridge (N.-B.)
Michaud (Bouctouche) (N.-B.)
Lennoxville (Québec)
La Pocatière (Québec)
Sainte-Foy (Québec)
Normandin (Québec)
Chapais (Saint-David) (Québec)
Saint-Jean-sur-Richelieu, (Québec)
Frelighsburg (Québec)
L'Acadie (Québec)
L'Assomption (Québec)
Lavaltrie (Québec)
Sainte-Clothilde (Québec)
Delhi (Ont.)
Harrow (Ont.)
Whelan (Woodslee) (Ont.)
Vineland (Ont.)
Smithfield (Ont.)

Fermes expérimentales
Kapuskasing (Ont.)
Thunder Bay (Ont.)

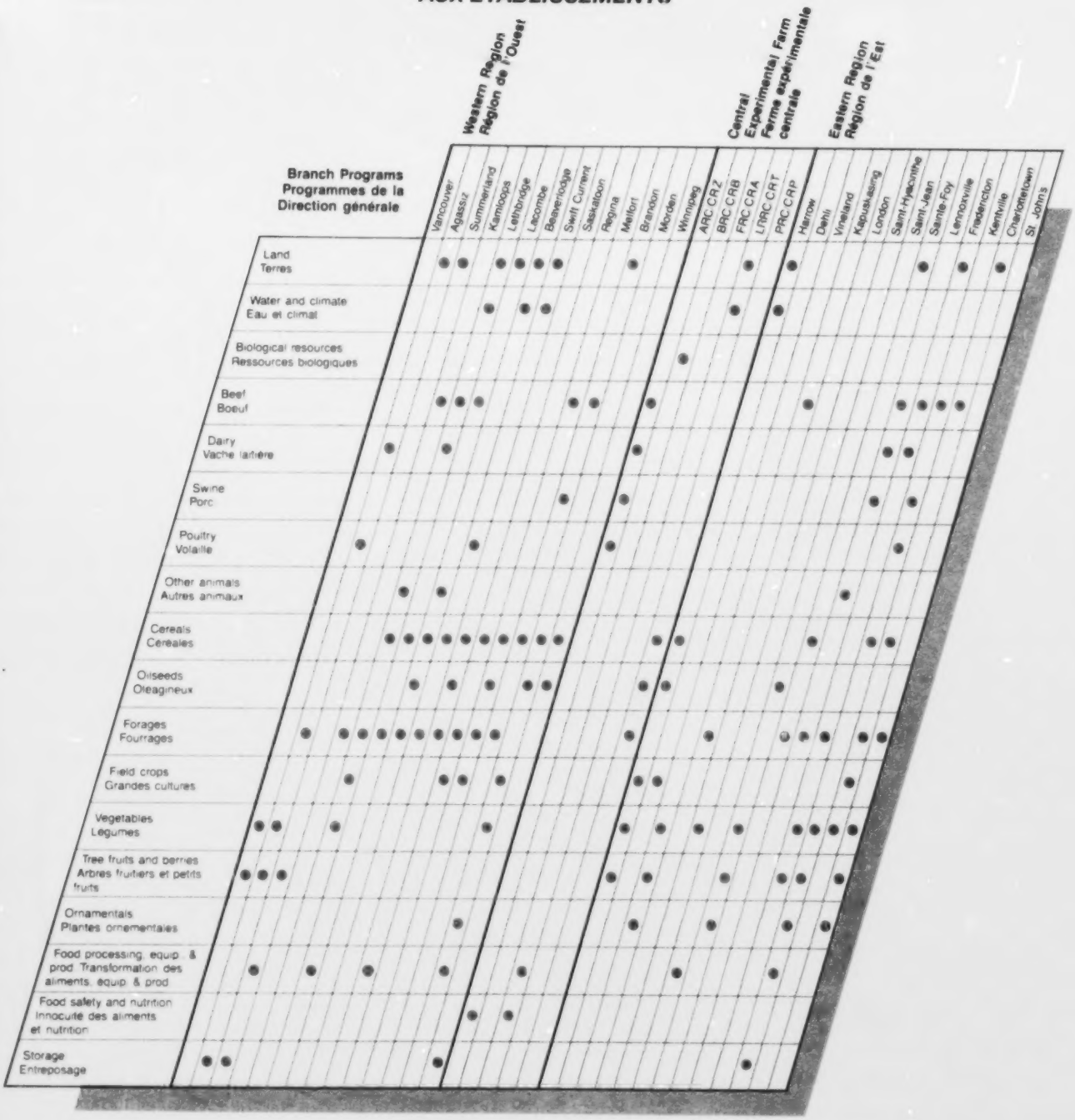
Centres de recherches
Aliments
(Saint-Hyacinthe) (Québec)
London (Ont.)

Centres de recherches
Aliments
Biosystématiques
Phytotechniques
Terres
Zootechniques

Stations de recherches
Brandon (Man.)
Morden (Man.)
Portage-la-Prairie (Man.)
Winnipeg (Man.)
Melfort (Sask.)
Regina (Sask.)
Indian Head (Sask.)
Saskatoon (Sask.)
Scott (Sask.)
Swift Current (Sask.)
Beaverlodge (Alb.)
Fort Vermilion (Alb.)
Lacombe (Alb.)
Végreville (Alb.)
Lethbridge (Alb.)
Manyberries (Onefour) (Alb.)
Stavely (Alb.)
Vauxhall (Alb.)
Agassiz (C.-B.)
Abbotsford (C.-B.)
Kamloops (C.-B.)
Prince George (C.-B.)
Summerland (C.-B.)
Creston (C.-B.)
Kelowna (C.-B.)
Vancouver (C.-B.)

RESEARCH BRANCH PROGRAMS AT ESTABLISHMENTS

PROGRAMMES DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE AUX ÉTABLISSEMENTS



Abbreviations

ARC Animal Research Centre
BRC Biosystematics Research Centre
FRC Food Research Centre
LRRC Land Resource Research Centre
PRC Plant Research Centre

Abréviations

CRZ Centre de recherches zootechniques
CRB Centre de recherches biosystématiques
CRA Centre de recherches sur les aliments
CRT Centre de recherches sur les terres
CRP Centre de recherches phytotechniques

OPERATIONAL PLAN FRAMEWORK

Departmental objective

Agriculture Canada's objective is to promote the growth, stability, and competitiveness of the agri-food sector, so that the sector makes its maximum contribution to the national economy.

Branch objective

The Research Branch's objective for scientific research and development is to improve the long-term marketability of Canadian agri-food products.

Objectives for branch planning

Management and administration To provide effective direction, management, and administrative services and support to branch personnel, so as to assist in the delivery of operational programs.

- Program management and planning
  To provide operational management, administrative services, advice, and direction to senior management involved in scientific research and development, program planning, and program coordination.
- Administrative services
  To provide financial and administrative services for branch management in achieving efficient, effective, and economic delivery of programs.

Resource research To assist agricultural producers, scientists, and regulators in managing and conserving natural resources for improved long-term marketability of agri-food products.

- Land
  To develop, adapt, and transfer the knowledge and technology needed by producers, scientists, regulators, and other specialists for managing and conserving the land resource base for a productive and sustainable agricultural industry.
- Water and climate
  To develop, adapt, and transfer the knowledge and technology needed by producers, scientists, and other specialists for improved water management and conservation of Canadian soils and an improved understanding of climatic change.

Animal research To increase efficiency of production and product quality and safety for animal producers so as to improve the long-term marketability of animals and animal products.

- Beef
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist beef producers to increase the efficiency of production and improve the quality and safety of beef products.
- Dairy
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist milk producers to increase the efficiency of production and improve the quality and safety of dairy products.
- Swine
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist pork producers to increase the efficiency of production and improve product quality and safety.
- Poultry
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist poultry and egg producers to increase the efficiency of production and improve product quality and safety.
- Other animals
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist producers of sheep and honey bees to increase the efficiency of production and improve product quality and safety.

Crop research To increase the efficiency of production and product quality and safety for producers of agricultural crops so as to improve the long-term marketability of crops and crop products.

- Cereals
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist the primary producer to increase the efficiency of production and improve the quality and safety of cereal crops.
- Oilseeds
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist the primary producer to increase the efficiency of production and improve the quality and safety of oilseed crops.
- Forages
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist the primary producer to increase the efficiency of production and the value of forage crops in support of animal production.
- Field crops
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist the primary producer to increase the efficiency of production of field crops and to diversify the crop production base.
- Vege bles
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist the primary producer to increase the efficiency of production and improve the quality and safety of vegetable crops.
- Tree fruits and berries
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist the primary producer to increase the efficiency of production and improve the quality and safety of tree fruits and berries.
- Ornamentals
  To develop, adapt, and transfer the scientific knowledge and new technology that will assist the primary producer to increase the efficiency of production of ornamental crops.

Food research To increase the utilization and market value of agricultural commodities in the food production and processing industries so as to improve the long-term marketability of Canadian agri-food products.

- Food processing, equipment, and products
  To develop new knowledge and technology for food processing and to develop and characterize new uses for products and ingredients from agricultural crops and animals for the processing sector so as to increase the utilization and market value of agricultural commodities.
- Food safety and nutrition
  To develop new knowledge and technology on food safety and nutrition

for the production and processing sectors so as to increase the utilization and market value of agricultural commodities.

- Storage
  To develop and apply storage processes and handling procedures for use by the crop production and processing industries so as to increase the utilization and market value of agricultural commodities.

CADRE DU PLAN OPÉRATIONNEL

Objectif du Ministère

L'objectif d'Agriculture Canada est de promouvoir la croissance, la stabilité et la compétitivité du secteur agro-alimentaire afin que sa contribution réelle à l'économie nationale soit maximale.

Objectif de la Direction générale

L'élément planification de la recherche scientifique et du développement de la Direction générale de la recherche a pour objectif d'améliorer à long terme les qualités marchandes des produits agro-alimentaires canadiens.

Objectifs de la planification de la Direction générale

Gestion et administration Offrir au personnel de la Direction générale des services et un soutien efficaces sur les plans de la direction, de la gestion et de l'administration de manière à faciliter la prestation des programmes opérationnels.

- Gestion et planification des programmes
  Offrir des services de gestion opérationnelle ainsi que les services administratifs connexes et fournir des conseils et des orientations aux cadres supérieurs de la Direction générale afin d'appuyer les programmes de recherche ainsi que la planification des activités et la coordination des programmes de la Direction générale.
- Services administratifs
  Offrir des services administratifs et financiers compétents aux gestionnaires de la Direction générale de manière à contribuer à la mise en oeuvre efficace et économique des programmes.

Recherches sur les ressources Aider les producteurs, les scientifiques et les responsables de la réglementation à gérer et à conserver les ressources naturelles afin d'améliorer à long terme les qualités marchandes des produits agro-alimentaires.

- Terres
  Élaborer, adapter et diffuser les connaissances et les techniques nécessaires aux producteurs, aux directeurs, aux responsables de la réglementation et aux autres spécialistes pour aménager et conserver nos ressources en terre et favoriser la prospérité et la viabilité du secteur agricole.
- Eau et climat
  Élaborer, adapter et diffuser les connaissances et les techniques nécessaires aux producteurs, aux chercheurs et aux autres spécialistes pour améliorer l'aménagement des eaux et la conservation des sols du Canada, et favoriser une meilleure compréhension des modifications climatiques.

Recherches zootechniques Améliorer le rendement de la production ainsi que la qualité et la salubrité des produits au profit des éleveurs, afin d'améliorer à long terme les qualités marchandes des produits et sous-produits de l'élevage.

- Bovins de boucherie
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les techniques susceptibles d'aider les éleveurs de bovins à améliorer le rendement de leur production ainsi que la qualité et la salubrité de leur produits.
- Bovins laitiers
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques dont ont besoin les producteurs de lait pour améliorer le rendement de leur production ainsi que la qualité et la salubrité de leurs produits.
- Porcs
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques dont ont besoin les producteurs de porcs pour améliorer le rendement de leur production ainsi que la qualité et la salubrité de leurs produits.
- Volaille
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques dont ont besoin les producteurs de volaille et d'œufs pour améliorer le rendement de leur production ainsi que la qualité et la salubrité de leurs produits.
- Autres animaux
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques susceptibles d'aider les producteurs d'ovins et de miel à améliorer le rendement de leur production ainsi que la qualité et la salubrité de leurs produits.

Recherches sur les cultures Améliorer l'efficacité de la production ainsi que la qualité et la salubrité des produits au profit des agriculteurs afin d'améliorer à long terme les qualités marchandes des produits et sous-produits végétaux.

- Céréales
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques susceptibles d'aider les producteurs primaires de céréales à améliorer le rendement de leur production ainsi que la qualité et la salubrité de leurs produits.
- Oléagineux
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques susceptibles d'aider les producteurs primaires d'oléagineux à améliorer le rendement de leur production ainsi que la qualité et la salubrité de leurs produits.
- Plantes fourragères
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques susceptibles d'aider les producteurs primaires de plantes fourragères à améliorer le rendement de leur production ainsi que la valeur de leurs produits à l'appui des productions animales.
- Grandes cultures
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques susceptibles d'aider les producteurs primaires de grandes cultures à améliorer le rendement de leur production ainsi qu'à diversifier leurs gamme de produits.
- Légumes
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques susceptibles d'aider les producteurs primaires de légumes à améliorer le rendement de leur production ainsi que la qualité et la salubrité de leurs produits.
- Fruits de vergers et petits fruits
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques susceptibles d'aider les producteurs primaires de fruits de verger et de petits fruits à améliorer le rendement de leur production ainsi que la qualité et la salubrité de leurs produits.

- Plantes ornementales
  Élaborer, adapter et transmettre les connaissances scientifiques et les nouvelles techniques susceptibles d'aider les producteurs primaires de plantes ornementales à améliorer le rendement de leur production.

Recherches sur les aliments Augmenter la consommation et la valeur marchande des denrées agricoles au niveau des industries de transformation et de production des aliments, afin d'améliorer à long terme les qualités marchandes des produits agro-alimentaires canadiens.

- Transformation des aliments, équipements et produits
  Mettre au point de nouvelles connaissances et techniques dans le domaine de la transformation des aliments, ainsi que concevoir et décrire de nouvelles utilisations des produits et des ingrédients issus de l'agriculture et de l'élevage au profit du secteur de la transformation, afin d'augmenter la consommation et la valeur marchande des denrées agricoles.

- Salubrité et valeur nutritive des aliments
  Élaborer des connaissances et des technologies nouvelles en matière de salubrité et de valeur nutritive des aliments, au profit des secteurs de la production et de la transformation, afin d'augmenter la consommation et la valeur marchande des denrées agricoles.

- Entreposage
  Élaborer et mettre en application des méthodes d'entreposage et de manutention au profit des entreprises de production et de transformation alimentaires, afin d'accroître la consommation et la valeur marchande des denrées agricoles.

Research Coordination *Coordination de la recherche*

Director General	C.B. Willis, Ph.D., F.A.I.C.	Directeur général

RESEARCH COORDINATION COORDINATION DE LA RECHERCHE

Research Branch
Agriculture Canada
Sir John Carling Building, Room 717
930 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C5

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling, pièce 717
930, avenue Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C5

Tel.	(613) 995-7084	Tél.
Fax	(613) 943-0440	Télécopie
EM	OTTB::AG100DGRCD	C.É.

Professional Staff

Director General	C.B. Willis, Ph.D.
Research Coordinators	
Animals	V.I. Stevens, Ph.D.
Bioresources	R.M.N. Kucey, Ph.D.
Crops	J.W. Martens, Ph.D
Environment	L.M. Benzing-Purdie, Ph.D.
Food	G.E. Timbers, Ph.D.
Soil, water, and climate	C. De Kimpe, Dr.Sc.Ag.
Special crops	P.W. Perrin, Ph.D.
Special Advisers	
Animals	R.W. Baron, Ph.D.
Bioresources	P.L. Dixon, Ph.D.
Crops	J.S. Surprenant, Ph.D.
Food	M. Nazarowec-White, M.Sc.
Natural resources	L.D. Bailey, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur général	
Coordonnateurs de la recherche	
Animaux	
Bioressources	
Cultures	
Environnement	
Alimentation	
Sol, eau et climat	
Culture spéciale	
Conseillers spéciaux	
Animaux	
Bioressources	
Récolte	
Alimentation	
Ressources naturelles	

Mandate

The Research Coordination Directorate ensures a national perspective on the direction of research programs and the allocation of resources across the Research Branch.

Achievements

Policy The directorate played a key role in developing policies related to environmental sustainability within both the Research Branch and the department. Using funds available for environmental sustainability issues, staff convened meetings with regional directors to develop a branch action plan. That plan was included not only in the departmental submission to Environment Canada, but also in the final version of *Canada's Green Plan* for a healthy environment under "Achieving environmental sustainability in agriculture" and "Global warming: action at home and abroad." The directorate provided the link between the branch and the departmental Bureau for Environmental Sustainability and the leadership in policy areas regarding research on environmental sustainability.

The directorate also developed the *Environmental Assessment and Review Process* (EARP) for the branch in compliance with the government guidelines order 1984.

The directorate coordinated governmental and nongovernmental inputs into the Department of Environment in developing the Canadian agricultural position on the United Nations environment program convention on biodiversity.

Program The directorate served as the departmental focal point and ensured that the department's contribution to *The State of the Environment Report* answered the concerns of external reviewers. The directorate also coordinated departmental input into the federal government report on land use and into the government report on environmental indicators and responded to the Organization of Economic Cooperation and Development (OECD) questionnaire on agriculture and the environment. In response to departmental, national, and international activities concerning the *Framework for Climate Convention*, the directorate developed the terms of reference and established and chaired the Interbranch Committee on Atmospheric Change.

The directorate initiated the national horticultural nursery enhancement project, in collaboration with Food Production and Inspection Branch and the industry, to increase the propagation and use of virus-tested nursery stock by the tree fruit, grape, and ornamentals sector across Canada. The directorate also cosponsored with the Animal Research Centre a workshop on conserving animal germplasm; supplemental funding came from the national biotechnology strategy program.

Research priorities were identified by the agri-food industry, universities, and provincial and federal governments at a workshop on biotechnology. In response to the 1989 allocation of Treasury Board resources for food-safety research, a research contract program was initiated having program control on the Central Experimental Farm; participation on the interbranch committee on food safety continued.

Reviews National reviews of swine and soil research sectors gave the department direction in planning future research in Canada. Because of the changing context of federal-provincial reports on environmental sustainability and *Canada's Green Plan*, directorate staff also participated in a review of climate research. They also assisted in reviews of the Vancouver, Agassiz, Beaverlodge, Lacombe, Vineland, and Charlottetown research stations as well as the Plant Gene Resource Centre. The directorate contributed to the Eastern Region program planning at a workshop on research in mid-northeastern Canada where priorities and strategies were developed. An external review of the Kentville Research Station's food research program provided an opportunity to respond to a range of industrial presentations. Directorate representatives sat ex officio on advisory committees for the Biosystematics, Plant, and Food research centres, and for Lacombe Research Station.

Linkages At the international level, the directorate provided expertise to the Intergovernmental Panel on Climate Change; Response Strategies Working Group; Subgroup on Agriculture, Forestry, and other Human Activities; and the plenary session of the Impacts Working Group. In cooperation with the Department of External Affairs, the directorate arranged for Canada to rejoin CAB International (CABI) as a full member. The directorate was instrumental also in arranging to appoint Research Branch scientists as formal members of the United States Department of Agriculture biological control working groups. The directorate also participated in an international symposium on methods and concepts for the use of organic and chemical fertilizers.

Nationally, it provided the link between Research Branch and other departments doing environmental research, acted as the contact point on atmospheric change issues, and provided witnesses to the House of Commons Standing Committee on the Environment. One of the directorate's staff is a member of Canada/United States International Joint Commission Council of Great Lakes research managers. The directorate represented the department on the Canadian Council on Animal Care Committee on Animal Biotechnology and made representation to the Expert Committee on Farm Animal Welfare and Behaviour and the Canada Committee on Animal Production Services. The directorate provided departmental input to the Canadian Horticultural Council (CHC) recommendations arising from the annual general meeting and represented the branch on the Ornamentals Research Committee, the Apple Committee, and the Potato Chip and Snack Food Research Committee, as well as acting as secretariat for the production of the *Annual CHC Research Report*. The directorate participated in the drafting of the *Recommended code of practice for the care and handling of farm animals: beef cattle*. It also participated in a number of committees including the Interdepartmental Committee on Climate Change and the Federal-Provincial Research and Monitoring Coordinating Committee on long-range transport of air pollutants.

The directorate represented the department on the Industry, Science and Technology Canada's Biotechnology Coordinating Group and Interdepartmental Committee on Biotechnology. The interbranch committees on new reproductive technologies, bioethics, biotechnology communications, and animal welfare included directorate participation as well. The directorate represented the branch on the Board of Directors and the Technical Planning Committee of the POS Pilot Plant Corporation. It also provided representation to the policy review task forces on food safety, international development, and competitiveness.

To help integrate Canadian food research and development and technology transfer, three working groups, composed of representatives from universities and provincial and federal establishments, reported at the Canadian Institute of Food Science and Technology Conference.

Meetings were convened to enhance cooperation and consultation between the branch and agri-food partners represented by national organizations including the following: the Dairy Farmers of Canada, the Canadian Cattlemen's Association, the Canadian Pork Council, the Canadian Meat Council, the Canada Grains Council, SECAN, the Canadian Seed Growers Association, the Canola Council of Canada, the Crop Protection Institute of Canada, the Canadian Forage Council, Prairie Pools Inc., and the Canadian Horticultural Council. Greater awareness of branch programs was facilitated by the directorate's coordination of Volume 11 of *Progress in Research* for distribution to the agri-food industry.

CASCC Besides reviewing recommendations to the Canadian Agricultural Services Coordination Committee (CASCC), the directorate provided the secretarial function to the Canada Committee on Food and the Canada Committee on Crop Production Services. Directorate staff chaired the Expert Committee on Food Engineering of the Canada Committee on Engineering Service for Agriculture and Food. The directorate participated in activities of the Canadian Agricultural Research Council's (CARC) Ad Hoc Committee on Natural and Organic Food and helped to prepare the CARC submission to the Standing Committee on Industry, Science and Technology, Regional and Northern Development. Support was also provided for the workshop "Nutrition recommendations—a challenge to the food industry" and continues to be provided for the conference "Partnerships: a focus on technology."

Resources

The Research Coordination Directorate consists of the Director General, seven research coordinators, five special advisers, and support staff. Special advisers, seconded from establishments for 1-2 years, act in a role complementary to that of the research coordinator.

•

Mandat

La Direction de la coordination de la recherche imprime une orientation nationale aux programmes de recherches et à la distribution des ressources dans l'ensemble de la Direction générale de la recherche.

Réalisations

Politique La Direction de la coordination de la recherche a joué un rôle de premier plan dans l'élaboration de politiques sur l'intégration de l'environnement, au sein aussi bien de la Direction que du Ministère. Profitant du financement destiné à l'intégration de l'environnement, la Direction a tenu des rencontres avec les directeurs régionaux afin d'élaborer un plan d'action pour la Direction de la recherche. Elle s'est assurée que le plan en question fasse partie des propositions ministérielles soumises à Environnement Canada, et qu'on en retrouve les grandes lignes dans la version finale du *Plan vert* du Canada pour un environnement sain aux rubriques « Vers un environnement durable en agriculture » et « Le réchauffement de la planète : les mesures à prendre au pays et à l'étranger ». La Direction de la coordination de la recherche a assuré le lien entre la Direction générale et le Bureau ministériel pour l'intégration environnementale, et a assumé un rôle de premier plan dans l'élaboration des politiques touchant la recherche sur l'intégration environnementale.

La Direction a aussi élaboré un processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement (PEEE) à l'intention de la Direction générale conformément au décret de 1984 sur les lignes directrices.

La Direction a coordonné l'intégration des apports d'origine gouvernementale et non gouvernementale au ministère de l'Environnement dans l'élaboration de la position canadienne en matière d'agriculture concernant le projet de convention sur la biodiversité du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Programme La Direction a servi de plaque tournante pour le Ministère et s'est assurée que la contribution au *Rapport sur l'état de l'environnement* venant du Ministère, répondait aux préoccupations des examinateurs de l'extérieur. De plus, la Direction a coordonné l'apport du Ministère au Rapport du gouvernement fédéral sur l'utilisation des sols et au Rapport gouvernemental sur les indicateurs environnementaux, et a répondu au questionnaire de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) sur l'agriculture et l'environnement. En réponse aux activités ministérielles, nationales et internationales relatives au « Cadre de travail pour la convention sur le climat », la Direction a mis sur pied et présidé le Comité inter-direction des changements climatiques, et elle en a élaboré les paramètres.

La Direction a entrepris le Projet national d'amélioration des pépinières horticoles, en collaboration avec la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments et avec l'industrie pour augmenter le degré de propagation et d'utilisation du matériel de pépinière soumis à un contrôle virologique par le secteur des arbres fruitiers, des vignes et des plantes d'ornementation dans l'ensemble du Canada. La Direction a de plus co-parrainé avec le Centre de recherches zootechniques un atelier sur la conservation du matériel génétique animal, grâce au financement complémentaire obtenu dans le cadre du Programme de stratégie nationale en matière de biotechnologie. Les priorités de la recherche ont été définies conjointement par l'industrie agro-alimentaire, les universités et les gouvernements provinciaux et fédéral, à l'occasion d'un atelier sur la biotechnologie. De plus, grâce aux ressources fournies par le Conseil du Trésor en 1989 pour la recherche sur la salubrité alimentaire, un programme de recherche a été attribué à contrat sous la surveillance de la Ferme expérimentale centrale, et la participation au Comité inter-direction sur la salubrité alimentaire s'est poursuivie.

Examens Les examens nationaux de la recherche sur le porc et sur les sols ont fourni au Ministère une ligne de conduite pour la planification de la recherche au Canada. En raison du contexte changeant des rapports fédéraux-provinciaux sur l'intégration de l'environnement ainsi que du *Plan vert*, le Ministère a aussi participé à un examen des recherches sur le climat. De plus, le personnel de la Direction a pris part à un examen des stations de recherches de Vancouver, Agassiz, Beaverlodge, Lacombe, Vineland et Charlottetown, de même que du Centre de ressources phytogénétiques du Canada. La Direction a contribué à la planification du programme de la Région Est lors d'un atelier portant sur la recherche dans le Moyen-Nord et l'Est du Canada, au cours duquel on a défini les priorités et élaboré des stratégies. Un examen externe du programme de recherches sur les aliments mené à la Station de recherches de Kentville a fourni l'occasion de réagir à toute une gamme de présentations industrielles. La Direction a siégé d'office aux comités consultatifs du Centre de recherches biosystématiques, du Centre de recherches phytotechniques, du Centre de recherches sur les aliments et de la Station de recherches de Lacombe.

Liaisons Sur le plan international, la Direction a fourni son expertise au Groupe d'experts intergouvernemental pour l'étude du changement climatique, au groupe chargé des stratégies d'adaptation, au sous-groupe de l'agriculture, de la sylviculture et autres activités, ainsi qu'à la session plénière du groupe de travail chargé des incidences. En collaboration avec le ministère des Affaires extérieures, la Direction a été en mesure de prendre les dispositions pour que le Canada soit réintégré à titre de membre à part entière du Commonwealth Agricultural Bureau International (CABI). La Direction a aussi servi d'intermédiaire pour organiser la nomination de chercheurs de la Direction générale de la recherche à titre de membre en règle des groupes de travail sur le contrôle biologique du ministère américain de l'Agriculture. On note aussi la participation de la Direction à un symposium international sur les méthodes et les concepts relatifs à l'utilisation des engrais organiques et chimiques.

Sur le plan national, elle a assuré la liaison en matière de recherche environnementale entre la Direction générale de la recherche et d'autres ministères; elle a servi de point de contact sur les questions relatives au changement atmosphérique et elle a fourni des témoins au Comité permanent de la Chambre des communes sur l'environnement. Un des membres du personnel de la Direction fait partie du Conseil des gestionnaires de la recherche sur les Grands Lacs relevant de la Commission mixte internationale Canada–États-Unis. La Direction a représenté le Ministère au sein du Comité de la biotechnologie animale relevant du Conseil canadien de protection des animaux; elle a aussi fait des recommandations auprès du Comité d'experts de la protection et du comportement des animaux de la ferme et au Comité canadien des productions animales. La Direction a aussi donné le point de vue du Ministère dans les recommandations formulées par le Conseil canadien de l'horticulture (CCH) à l'occasion de l'assemblée générale annuelle, et a représenté la Direction générale auprès

du Comité de recherches sur les plantes ornementales, du Comité de la pomme, et du Comité de recherches sur les croustilles et autres grignotines. Elle a aussi assuré le secrétariat pour la production du rapport annuel de recherche du CCH. On a demandé à la Direction de prendre part à l'ébauche du *Code de pratiques pour le soin et la manipulation des animaux de la ferme : bovins de boucherie*. La Direction a aussi fait partie d'un certain nombre de comités, notamment le Comité interministériel des changements climatiques et le Comité fédéral-provincial de coordination de la recherche et de la surveillance du transport à distance de la pollution atmosphérique.

La Direction a représenté le Ministère auprès du Groupe de coordination des biotechnologies d'Industrie, Science et Technologie du Canada (ISTC) et du Comité interministériel des biotechnologies. De plus, elle a fait partie des comités inter-direction sur les nouvelles méthodes de reproduction, sur la bioéthique, sur les communications en biotechnologie et sur la protection des animaux. La Direction a également représenté la Direction générale auprès du Conseil d'administration et du Comité de planification technique de l'usine pilote POS. Elle a aussi fait des recommandations aux groupes de travail chargés de revoir les politiques sur la salubrité alimentaire, le développement international et la compétitivité.

Afin d'améliorer les communications dans la recherche et le développement concernant les aliments au Canada et les échanges de connaissances techniques, trois groupes de travail ont été formés. Constitués de représentants d'universités et d'établissements provinciaux et fédéraux, ces groupes de travail ont fait rapport de leurs délibérations au cours d'un colloque de l'Institut canadien de science et technologie alimentaires.

De nombreuses rencontres ont été tenues pour améliorer la collaboration et la consultation entre la Direction générale et les partenaires agro-alimentaires représentés par de nombreux organismes nationaux dont la Fédération canadienne des producteurs de lait, la Canadian Cattlemen's Association, le Conseil canadien du porc, le Conseil des viandes du Canada, le Conseil des grains du Canada, SECAN, l'Association canadienne des producteurs de semences, le Conseil du canola du Canada, l'Institut canadien pour la protection des cultures, le Canadian Forage Council, le Syndicat du blé des Prairies, et le Conseil canadien de l'horticulture. En coordonnant la publication de la onzième édition du rapport intitulé *État de la recherche*, destiné à être distribué à l'industrie agro-alimentaire, la Direction a permis de mieux faire connaître les programmes de la Direction générale.

CCSAC Outre la révision de la recommandation faite au Comité de coordination des services agricoles canadiens (CCSAC), la Direction a fourni les services de secrétariat au Comité canadien de l'alimentation et au Comité canadien des productions végétales. Elle a présidé le Comité d'experts du génie alimentaire relevant du Comité canadien du génie agro-alimentaire. La Direction a participé aux activités du Comité spécial des aliments naturels et organiques issu du Conseil de recherches agricoles du Canada (CRAC), et a contribué à la préparation du rapport du CRAC soumis au Comité permanent de l'industrie, de la science et de la technologie, du développement régional et du Nord. Elle a aussi contribué à la préparation de l'atelier intitulé « Recommandations sur la nutrition—un défi pour l'industrie alimentaire » et elle a fourni sa collaboration en vue de la conférence intitulée « Le partenariat : plaque tournante de la technologie ».

Ressources

La Direction de la coordination de la recherche est composée du directeur général, de sept coordonnateurs de recherche et de cinq conseillers spéciaux. Ces derniers sont détachés des établissements pour une période d'un ou deux ans et jouent un rôle complémentaire à celui des coordonnateurs de recherche.

Strategies and Planning *Stratégies et planification*

Director General	J.M. Ferguson, B.Sc.	Directeur général
Division Directors		*Directeurs des divisions*
Industry Relations	E.E. McGregor, M.B.A	Relations industrielles
Management Strategies and Services	F.J. Brunetta	Stratégies et des services de gestion
Policy Analysis and Planning	A.M. Cooper, B.Sc.	Analyse politique et planification
Research Program Service	Y. Bélanger, B.Sc.	Service aux programmes de recherches

INDUSTRY RELATIONS OFFICE

Research Branch
Agriculture Canada
Sir John Carling Building, Room 655
930 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C5

Tel. (613) 995-7084
Fax (613) 943-0440
EM OTTB::EM100IRO

BUREAU DES RELATIONS AVEC L'INDUSTRIE

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling, pièce 655
930, avenue Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C5

Tél. (613) 995-7084
Télécopie (613) 943-0440
C.É. OTTB::EM100IRO

Professional Staff

Director	E.E. McGregor, M.B.A.
Commercialization	K.W. Lievers, M.Sc.
Collaborative agreements	B.K. Nielsen, M.Sc.
Crop variety release (seconded)	P. Van Die, M.Sc.
International coordination (seconded)	F. Yassa, M.B.A.
International liaison (seconded)	J. Johannis
International programs	K.E. Endemann, B.A.
Intellectual property (seconded)	L.C. Heslop, M.Sc.
Patents and licences (seconded)	J.-G. Labelle

Personnel professionnel

Directeur	
Commercialisation	
Ententes de collaboration	
Diffusion des variétés culturales (détaché)	
Coordination internationale (détaché)	
Liaison internationale (détaché)	
Programmes internationaux	
Propriété intellectuelle (détaché)	
Brevets et homologation (détaché)	

Mandate

The Industry Relations Office (IRO) develops mechanisms to facilitate the transfer and commercialization of Research Branch technologies and to strengthen research partnerships with the private sector and other research partners.

Achievements

The IRO's commitment to fostering links between the branch and the agri-food industry were demonstrated by:

- appointment of an additional officer for collaborative agreements
- secondment of a senior international officer
- secondment of an officer to assist in managing patented technologies.

Marketing and communications A number of mechanisms for marketing Research Branch capabilities to industry were identified by IRO in the branch communications plan; some of these mechanisms were tested in 1990. A newsletter was initiated, the branch was represented at a high-tech show, the *R&D Bulletin* (Supply and Services Canada) was used to tender technologies, a presentation was made to the field staff of the Industrial Assistance Program network, and more than a dozen visits were completed to industry and stations.

Technology management The IRO was actively involved at the interdepartmental level in developing policy on intellectual property, in completing a technology transfer framework, and in developing guidelines for awards to innovators.

Guidelines were developed for the codevelopment of technologies with industry and with foreign countries. Additional principles and guidelines for management of technology were developed for inclusion in an IRO handbook. Guiding principles for interaction with the International Development Research Centre (IDRC) were signed. The IRO played a key role in a review of the USA intellectual property policy on codevelopment with foreign countries, and in recommendations on trade-related intellectual property policy for GATT negotiations.

Generic mechanisms were developed to administer licence and royalty agreements. Draft guidelines were developed for release of seed crop varieties and for release of fruit and nut tree varieties. About 40 agreements were signed. Since the demise of Canadian Patents and Development Limited, announced in February 1990, the IRO developed a framework for the transfer of technology management of some 200 cases coming back to the department.

Development of opportunities Research stations are entering into more collaborative agreements with external partners and are doing so with increased flexibility and ease. More than 200 new agreements were signed this year, increased use was made of the specified purpose account (SPA) now that hiring flexibility has been granted, and station expertise with collaborative mechanisms grew. IRO involvements in SPA revision, in negotiation of the Increased Ministerial Authority and Accountability (IMAA) agreement with Treasury Board, and in a series of station visits had a direct bearing on this improvement and on the capability of research managers to take a business perspective in working with their clientele.

International relations An assessment of the international involvements of the Research Branch was initiated. The aim was to optimize technology acquisition from abroad, while supporting departmental objectives to develop foreign

markets and official development assistance programs.

The IRO also contributed substantially to scientific collaboration with foreign countries so that managers could enhance their R&D program capabilities. For example, IRO assisted with an outgoing mission to Australia and New Zealand, participated in the Canada–France Joint Agricultural Commission, and identified collaborative projects resulting from a Canada–Japan biotechnology workshop held in Vancouver. The placement of an agri-food research attaché in Brussels has increased dialogue with European agri-food industry and research institutions and has opened doors for specific collaborative opportunities.

The branch coordinated, through the IRO, bilateral and multilateral projects and relations with 55 countries and international agencies. The branch managed 11 official development assistance projects in 9 countries, funded by the Canadian International Development Agency (CIDA) and 7 projects in 6 countries funded by IDRC. Branch scientists also provided scientific expertise for a wide range of other international activities for CIDA and IDRC.

In 1990, scientists made 205 trips abroad, and branch establishments received 643 foreign visitors. Many of these visitors were scientists hosted for training in techniques directly applicable to their country's agricultural development. The branch also provided scientific and technical assistance for technical seminars and trade expositions aimed at expanding foreign markets for Canadian agricultural products.

Resources

The IRO staffs eight person-years.

•

Mandat

Le Bureau des relations avec l'industrie (BRI) élabore des mécanismes pour faciliter le transfert et la commercialisation des techniques mises au point par la Direction générale de la recherche et pour resserrer les liens, en matière de recherche, avec le secteur privé et d'autres partenaires.

Réalisations

La portée de l'engagement du BRI, qui est d'établir des liens entre la Direction générale de la recherche et l'industrie agro-alimentaire, est bien illustré par :

- la nomination d'un autre agent de développement commercial
- l'affectation provisoire d'un agent international supérieur
- le détachement d'un agent pour aider à la gestion des techniques brevetées.

Marketing et communications Dans le plan de communications de la Direction générale, le BRI a déterminé un certain nombre de mécanismes afin d'exploiter les capacités de la Direction générale en matière de marketing. Certains de ces mécanismes ont été mis à l'essai en 1990. Le Bureau a notamment lancé un bulletin, représenté la Direction générale à l'occasion d'une exposition de technologies de pointe, utilisé le bulletin Recherche et Développement (Approvisionnement et Services Canada) pour soumettre de nouvelles technologies, fait une présentation au personnel itinérant faisant partie du programme d'aide à l'industrie, et effectué plus d'une douzaine de visites dans les industries et les stations.

Gestion de la technologie Le BRI a participé activement, à l'échelle interministérielle, à l'élaboration d'une politique sur la propriété intellectuelle, au parachèvement d'un cadre de travail en matière de transfert de technologie, et à l'établissement de lignes directrices régissant la remise de récompenses aux innovateurs.

On a élaboré des lignes de conduite pour le développement de technologies en collaboration avec l'industrie et les pays étrangers. Des principes et des lignes de conduite complémentaires sur la gestion de la technologie ont été mis au point et intégrés au Guide du BRI. Les principes directeurs en matière d'interaction avec le Centre de recherches pour le développement international ont aussi été signés. Le BRI a participé très activement à la révision de la politique des États-Unis sur la propriété intellectuelle relativement au développement en collaboration avec les pays étrangers, ainsi qu'à la préparation de recommandations sur la politique de propriété intellectuelle liée au commerce en vue des négociations du GATT.

Des mécanismes généraux ont été mis au point pour faciliter l'administration des ententes de licence et de redevances. Le BRI a aussi établi une ébauche des lignes directrices régissant le transfert de variétés de cultures semencières, de fruits et d'arbres à noix. Environ 40 ententes ont été signées. Depuis la cession de la Société canadienne de brevets et d'exploitation limitée, annoncée en février 1990, le BRI a mis sur pied un cadre de travail pour la gestion du transfert de technologie de quelque 200 cas qui deviennent maintenant la responsabilité du Ministère.

Amélioration des relations Les stations de recherches ont conclu un plus grand nombre d'ententes avec des partenaires de l'extérieur, et ces démarches se font avec plus de souplesse et de facilité. En effet, plus de 200 nouvelles ententes ont été signées au cours de l'année. On a aussi profité davantage du Compte à usage spécifique depuis que le BRI dispose de plus de latitude en matière d'embauche et que les stations ont acquis plus d'expérience dans le domaine des ententes de collaboration. La participation du BRI à la révision du Compte à usage spécifique, à la négociation avec le Conseil du Trésor de l'entente sur l'accroissement des pouvoirs et des responsabilités des ministres et à une série de visites de stations a eu une incidence directe sur l'amélioration des relations et sur l'aptitude des gestionnaires de recherche à adopter une optique d'affaires dans leur travail avec les clients.

Relations internationales Une évaluation de la participation à l'échelle internationale de la Direction générale de la recherche a été entreprise. Le but était de maximiser l'acquisition de technologies étrangères tout en appuyant les objectifs du Ministère dans la conquête de marchés étrangers et la création de programmes officiels d'aide au développement.

Le BRI a aussi contribué généreusement à la collaboration scientifique avec les pays étrangers, de sorte que les gestionnaires ont pu améliorer l'efficacité du programme R&D. Ainsi, le BRI s'est joint à une mission en Australie et en Nouvelle-Zélande, il a participé à la Commission mixte Canada–France en matière d'agriculture, et il a choisi des projets de collaboration à l'occasion de l'atelier Canada–Japon sur la biotechnologie qui s'est tenu à Vancouver. La nomination à Bruxelles d'un attaché en recherche agro-alimentaire a élargi le dialogue avec l'industrie agro-alimentaire et les organismes de recherche européens, et a préparé le terrain à des projets précis de collaboration.

La Direction générale de la recherche, par l'entremise du Bureau, a entretenu des relations et coordonné des projets

bilatéraux et multilatéraux avec 55 pays et organismes internationaux. Elle a également géré 11 projets officiels d'aide au développement dans 9 pays, financés par l'Agence canadienne de développement international (ACDI), et 7 projets dans 6 pays, financés par le Centre international de recherches sur le développement (CIRD). Les chercheurs de la Direction générale ont de plus contribué à une large gamme d'autres activités internationales de l'ACDI et du CIRD.

En 1990, ces chercheurs ont effectué 205 déplacements à l'étranger. En retour, les établissements de la Direction générale ont reçu 643 visiteurs étrangers. Plusieurs de ces visiteurs sont venus à titre de chercheurs afin de recevoir une formation relative à des techniques directement applicables au développement agricole de leur pays. La Direction générale a fourni de l'aide scientifique et technique aux séminaires techniques et aux expositions commerciales visant à élargir sur les marchés étrangers des débouchés pour les produits agricoles canadiens.

Ressources

Le Bureau des relations avec l'industrie dispose de huit années-personnes.

MANAGEMENT STRATEGIES AND SERVICES

Research Branch
Agriculture Canada
Sir John Carling Building, Room 787
930 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C5

Tel. (613) 995-7084
Fax (613) 943-0440
EM OTTB::EM100MSD

Professional Staff

Management Services

Director	F.J. Brunetta
Health and safety (seconded)	G.F. Morris
MMIPS Development Officer	L. Garber, M.Ed.
Head, Assets Management	D. Friel
Materiel management and contract agreements	M. Craib and J. Van Camp
Real property	D. Violette
Administrative and headquarters services	J. Désormeaux
Acting Administrative Officer	L. Tremblay, B.S.Sc.
HQ Computer services support	S. Boutros
Text Reviser	G. Desmarais, B.A.
Acting IMAA Implementation Officer (seconded)	S. McCarthy

Program Liaison Officers

Eastern Region	A. Severn
Western Region	H. Pitt, B.A.

Financial Planning and Analysis

Acting Director	A. Dignard
Chief, Financial Planning (seconded)	L. Larocque
Adviser, Eastern Region	A. Dignard and S. Bertrand
Acting Adviser, Western Region	J. Leblanc
Acting Adviser, Central Experimental Farm	G.T. Armitage

Mandate

Management Services The Management Services Section supports the Branch Executive Committee and provides administrative support and advice to responsibility centres and branch headquarters. These responsibilities are fulfilled through staff with expertise in such areas as general administration, assets management, and health and safety. Staff members act as program liaison officers, providing administrative support to the regional directors general and focusing on administrative issues for managers at responsibility centres. Officers also represent the branch on departmental committees ensuring that branch issues are taken into account in the development of departmental administrative policies. The section supports branch headquarters in such areas as office services, computer support, and special projects.

Financial Planning and Analysis Financial Planning and Analysis has the following five major functions:

- to provide all the financial inputs required by central agencies
- to direct the budgeting of person-years and dollars
- to foster the economic, effective, and efficient use of those resources
- to provide financial guidance and advice to all levels of management from the Assistant Deputy Minister to the staffs of responsibility centres
- to participate in policy development and implementation.

STRATÉGIES ET SERVICES DE GESTION

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling, pièce 787
930, avenue Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C5

Tél.
Télécopie
C.É.

Personnel professionnel

Services de gestion

Directeur	
Santé et sécurité (détaché)	
Agent de développement du SIGMO	
Chef, Gestion de l'équipement	
Gestion de l'équipement, Contrats et ententes	
Biens immobiliers	
Services à l'administration centrale	
Agent d'administration intérimaire	
Services informatiques de l'administration centrale	
Réviseur de textes	
Agent de mise en œuvre de l'APRM intérimaire (détaché)	

Agents de liaison

Région de l'Est	
Région de l'Ouest	

Planification et analyse financière

Directeur intérimaire	
Chef, Planification financière (détaché)	
Conseiller, Région de l'Est	
Conseiller intérimaire, Région de l'Ouest	
Conseiller intérimaire, Ferme expérimentale centrale	

Preamble

In December 1990, the Management Services and Financial Planning and Analysis divisions were merged to form the Management Strategies and Services Division. The merger was introduced to enhance the organization's corporate ability to respond to the changing direction and requirements of the Research Branch.

Because the merger was initiated relatively late in fiscal year 1990–1991, significant organizational changes were not completed at the time this report was written. General responsibilities of each division were therefore unchanged and are reported independently.

Achievements

Management Services Management Services provided administrative assistance, advice, and clarification and interpretation of policies and procedures to all levels of management.

The section continued to promote communication with the responsibility centres in the Research Branch. This function was achieved through the normal day-to-day contact and, in addition, through a national meeting of administrative officers held in Ottawa.

Throughout the year, the section performed its role of liaising with other branches of the department on behalf of establishments across the country about the various elements of administration, policies, and procedures.

Officers in Management Services were instrumental in initiating the review of the Branch's major capital construction strategy. The results of an inspection by Public Works Canada of several stations will be one factor considered for the review.

The section continued to coordinate, promote, and, on behalf of the Branch Executive, monitor the implementation by responsibility centres of the Workplace Hazardous Materials Information System (WHMIS). Management Services will continue to assist the branch to reach compliance with legislated requirements of WHMIS.

The section is coordinating the assessment of a waste disposal site study by consultants hired under the national contaminated site remediation program (NCSRP) of Environment Canada.

The microcomputerized management information processing system (MMIPS) continues to be supported by the branch. The MMIPS development officer has been involved with the department in selecting a departmental materiel management information system.

The section has been tasked with the responsibility of implementing the provisions of the Increased Ministerial Authority and Accountability (IMAA) Memorandum of Understanding with the Treasury Board.

Financial Planning and Analysis Financial Planning and Analysis prepared the financial input for the Research Branch's portion of departmental reports to the Treasury Board of Canada and other federal government departments, e.g., the Multi-Year Operational Plan (MYOP), Main Estimates, Supplementary Estimates, Science Addendum, and other submissions and reports.

The section provided guidelines and assistance to managers at all levels for the preparation and validation of annual resource plans and costed work plans.

Throughout the year, the section monitored and controlled budgets totaling 3423 person-years and $256 million. These activities involved developing alternatives for decisions on resource allocations, reallocations, and reductions; making subsequent adjustments to budgets and allotments; and negotiating cash transfers among regions and from other branches as needed.

The section maintained a proactive role in advising managers on situation analysis, problem avoidance, and program support, including interpreting and implementing corporate and central agency policies.

Staff prepared reports, schedules, briefings, and correspondence on financial matters for the Minister, the Deputy Minister, the Assistant Deputy Minister, and the directors general. They also prepared various cyclical reports such as variance reports and cash forecasts.

Resources

The Management Strategies and Services Division operates with 34 person-years and a budget of $1.1521 million. Of the 34 person-years, 26 are dedicated to Management Services functions and 8 to Financial Planning and Analysis.

●

Mandat

Services de gestion La section des services de gestion fournit des services de gestion au Comité exécutif de la Direction générale, un soutien et des conseils administratifs au personnel des centres de responsabilité et aux gestionnaires de l'administration centrale. Elle s'acquitte de ces responsabilités par l'entremise d'un personnel compétent dans les domaines de l'administration générale, de la gestion de l'équipement, de la santé et de la sécurité. Certains des agents assurent les liaisons en fournissant un soutien administratif aux directeurs généraux régionaux, et servent de personnes ressources sur les questions administratives pour les gestionnaires des centres de responsabilité. Ils représentent aussi la Direction générale dans des comités ministériels afin que le point de vue de la Direction générale dans le processus d'élaboration des politiques administratives du Ministère soit pris en considération. La section aide également le personnel de la Direction générale à l'administration centrale dans des domaines comme les services de bureau, le soutien informatique et les projets spéciaux.

Planification et analyse financière La section de la planification et de l'analyse financière possède cinq grandes attributions :

- répondre aux besoins des organismes centraux en matière de finances
- orienter la budgétisation des ressources humaines et financières
- favoriser une utilisation judicieuse et efficace de ces ressources
- fournir des conseils en matière de finances à tous les échelons de gestion, depuis le sous-ministre adjoint jusqu'au personnel des centres de responsabilité
- participer à l'élaboration des politiques et à leur mise en œuvre.

Préambule

En décembre 1990, la Division des services de gestion et celle de la planification et de l'analyse financière ont été fusionnées pour former la Division des stratégies et des services de gestion. Ce regroupement avait pour but d'accroître l'aptitude de l'organisation à suivre l'évolution des besoins et de l'orientation de la Direction générale de la recherche.

Comme ce regroupement a été amorcé relativement tard au cours de l'exercice 1990–1991, d'importantes transformations à la structure de l'organisation n'avaient pas

encore été amorcées au moment où le présent rapport a été rédigé. Les responsabilités générales de chacune des divisions sont donc demeurées intactes et font l'objet de rapports distincts.

Réalisations

Services de gestion Sur le plan administratif, cette section a fourni de l'aide, des conseils, des explications, et elle a interprété les programmes et les méthodes au bénéfice des gestionnaires des divers échelons administratifs.

La section a continué à promouvoir la communication entre les centres de responsabilité et la Direction générale de la recherche. Elle s'est acquittée de cette tâche en utilisant chaque jour les moyens de communication mis à sa disposition et grâce à une réunion, à l'échelle nationale, des agents d'administration, qui s'est tenue à Ottawa.

Durant l'année, elle a joué un rôle de liaison entre les autres directions générales du Ministère au nom des établissements de recherches de tout le pays pour ce qui est des diverses politiques, marches à suivre et questions administratives reliées à l'administration.

Les agents des services de gestion ont amorcé la révision de la stratégie de la Direction générale en matière de grands projets d'immobilisation. Cette révision se fondera notamment sur les résultats d'une inspection menée par Travaux publics Canada dans un certain nombre de stations.

La section a continué à coordonner, à promouvoir et, au nom du Comité des cadres de la Direction générale, à surveiller la mise en œuvre, par les centres de responsabilité, du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail. Les Services de gestion vont continuer à aider la Direction générale à se conformer aux exigences fixées par la loi en ce qui concerne ce programme.

La section coordonne l'évaluation d'une étude sur un lieu d'élimination des déchets. Cette étude est menée par des experts-conseils embauchés dans le cadre du Programme national relatifs aux lieux contaminés d'Environnement Canada.

La Direction générale continue d'appuyer la mise en œuvre du système de traitement micro-informatisé de l'information de gestion (STMIIG). L'agent de développement du STMIIG a collaboré avec le Ministère au choix d'un système informatisé de gestion du matériel.

On a attribué à la section la responsabilité de mettre en œuvre les dispositions du protocole d'entente conclu avec le Conseil du Trésor sur l'accroissement des pouvoirs et des responsabilités ministériels.

Planification et analyse financières La section de la planification et de l'analyse financière a préparé, pour le compte de la Direction générale de la recherche, le volet financier des rapports du Ministère destinés au Conseil du Trésor et aux autres ministères. Parmi ces rapports, mentionnons le plan pluriannuel, le budget principal, le budget supplémentaire, l'addendum scientifique et d'autres présentations et rapports.

Elle a fourni les lignes directrices et l'aide aux gestionnaires de tous les échelons pour la préparation et la validation des plans annuels des ressources et des plans de travail chiffrés.

Durant tout l'exercice, la section a administré des budgets totalisant 3 423 années-personnes et 256 millions de dollars. Parmi ces activités financières, on compte : l'élaboration de nouveaux procédés quant à la répartition, la réaffectation et la réduction des ressources; des rajustements aux budgets et aux affectations de même que la négociation de virements de fonds entre les régions et d'autres directions, au besoin.

La section a continué de conseiller les gestionnaires en ce qui touche l'analyse de la conjoncture financière, la prévention de problèmes et l'appui aux programmes, y compris l'interprétation et la mise en œuvre des politiques du Ministère et des organismes centraux.

Elle a préparé, sur les questions financières, des rapports, des échéanciers, des notes d'information et de la correspondance pour le ministre, le sous-ministre, le sous-ministre adjoint et les directeurs généraux. Divers rapports périodiques, tels que ceux portant sur les écarts et les prévisions de trésorerie, ont également été préparés.

Ressources

La Division des stratégies et des services de gestion fonctionne avec 34 années-personnes et un budget de 1 152 100 $. Parmi ces 34 années-personnes, 26 sont affectées à des postes au sein de la section des services de gestion, alors que les autres relèvent de la section de la planification et de l'analyse financières.

POLICY ANALYSIS AND PLANNING

Research Branch
Agriculture Canada
Sir John Carling Building, Room 743
930 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C5

Tel. (613) 995-7084
Fax (613) 943-0440
EM OTTB::EM100PCR

Professional Staff

Director	A.M. Cooper, B.Sc.
Senior Research Policy Analyst	J. Dingwall, Ph.D.
Research Policy Analyst	J.D. Wilson, B.Sc.(Agr.)
Policy Analyst (seconded)	M. Germain, B.Sc.

Mandate

The Policy Analysis and Planning Division directs policy analysis for the development of departmental and Research Branch science policy. It also reviews branch policy to ensure compatibility with departmental, federal, and international policy initiatives.

The division develops operational and strategic plans for the branch and provides a branch secretariat responsible for the flow of information and correspondence for the Assistant Deputy Minister's office.

Achievements

The Research Branch Secretariat provides administrative services to the Assistant Deputy Minister. The secretariat continues to provide services to the Branch Executive Committee, Research Branch Advisory Committee, Tetrapartite meetings, directors' meetings, and joint executive meetings with other major research organizations. As well, the unit coordinates the *Research Branch information system* and *Media coverage* reports and liaises with the policy analysts in the division.

The division represents the department on interdepartmental committees of science-based departments to develop common guidelines and policies related to science and technology in the federal government.

The division has examined collaborative research in terms of facilitating management of the process. Various proposals developed include

- possible legislative amendments
- responses to recommendations of the National Advisory Board on Science and Technology
- implementation of the Increased Ministerial Authority and Accountability (IMAA) agreement
- foundation work for a branch business plan.

The division was instrumental in developing Part 7 of the *Canadian agricultural research and technology transfer: planning for the future*. The division also participates in interdepartmental committees related to intellectual property, financing research and development, bioethics, and the strategic overview of science and technology.

The division has also worked closely with finance personnel in the branch in preparing the Multi-Year Operational Plan, the Main Estimates, and the Annual Management Report under IMAA.

•

PLANIFICATION ET ANALYSE DES POLITIQUES

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling, pièce 743
930, avenue Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C5

Tél.
Télécopie
C.É.

Personnel professionnel

Directeur	
Analyste de la politique en matière de recherche	
Analyste de la politique en matière de recherche	
Analyste de la politique (détaché)	

Mandat

La Division de la planification et de l'analyse des politiques est chargée de l'élaboration de la politique scientifique du Ministère et de la Direction générale de la recherche. Également la Division révise la politique de cette dernière pour en assurer la compatibilité avec les initiatives du Ministère, de l'État fédéral ainsi que les initiatives internationales.

La Division élabore des plans opérationnels et des stratégies pour la Direction générale et fournit à cette dernière les services d'un secrétariat chargé d'acheminer les renseignements et la correspondance au bureau du sous-ministre adjoint.

Réalisations

Le Secrétariat de la Direction générale de la recherche fournit des services administratifs au sous-ministre adjoint et continue de desservir le Comité des cadres, le Comité consultatif de la Direction générale, les réunions tétrapartites, les réunions des directeurs et les réunions entre directions avec d'autres grands organismes de recherches. De plus, le secrétariat coordonne le système d'information de la Direction générale et les rapports concernant la couverture des médias, et il demeure en liaison avec les analystes politiques de la Division.

La Division représente le Ministère auprès des comités interministériels des ministères à vocation scientifique afin d'élaborer des lignes directrices et des

politiques communes relatives à la science et la technologie au sein du gouvernement fédéral.

La Division a également examiné la collaboration dans le domaine de la recherche, afin d'en faciliter la gestion du processus. Elle a aussi préparé différents projets, incluant entre autres

- les amendements législatifs éventuels
- les réponses aux recommandations du Conseil consultatif national pour les questions scientifiques et technologiques
- la mise en œuvre de l'entente sur l'accroissement des pouvoirs et des responsabilités des ministres
- la conception d'un projet commercial pour la Direction générale.

Elle a également participé à l'élaboration de la partie 7 de la publication intitulée *La recherche agricole et le transfert technologique au Canada : planification pour l'avenir*. De plus, elle a pris part à un certain nombre de comités interministériels relatifs à la propriété intellectuelle, au financement de la recherche et du développement, à la bioéthique et à une stratégie d'ensemble en matière de science et de technologie.

La Division a aussi travaillé en étroite collaboration avec le personnel du service des finances de la Direction générale pour préparer le plan opérationnel pluriannuel, le budget principal et le rapport annuel de gestion dans le cadre de l'entente sur l'accroissement des pouvoirs et des responsabilités des ministres.

RESEARCH PROGRAM SERVICE

Research Branch
Agriculture Canada
K.W. Neatby Building, Room 2127
960 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel. (613) 995-7084 (7268)
Fax (613) 992-7909
EM OTTB::AG1360000

Professional Staff

Director	Y. Bélanger, B.Sc.
Acting Head, Administration	J. Larose
Head, Word processing	C. Lamoureux
Art and Design	
Head of Section	C.N. Halchuk
Audiovisual	
Head of Section	W.G. Wilson
Communications	
Head of Section	S. Chadwick, B.A.
Scientific Editing	
Head of Section	S.M. Rudnitski, B.Sc.
Editing	J.T. Buckley, M.A.
Editing	N. Rousseau, M.A.
Editing	F. Smith, B.A.
Scientific Information Retrieval	
Head of Section	J.P. Hayes, M.Sc.
Chief, Inventory and Systems	C.D. Laing, M.Sc.
Inventory and systems	L.A.M. Boardman
Inventory and systems	J.R. Kennett, B.Sc.
Inventory and systems	E.K. McMillan, B.Math.
Chief, Pest Management	H.S. Krehm, Ph.D.
Pest management	R. McNeil, B.Sc.
Statistical Research	
Head of Section; Statistics	M.S. Wolynetz, Ph.D.
Statistics	M.R. Binns, M.A.
Statistics	G. Butler, M.Math.
Statistics	P.Y. Jui, Ph.D.
Statistics	L.P. Lefkovitch, B.Sc.
Statistics	C.S. Lin, Ph.D.
Statistics	B.K. Thompson, Ph.D.
Head, Systems and Programming	W. Watt, B.A.
Systems and programming	I. Hall, Cert.Info.Proc.
Systems and programming	C. Nault, B.Sc., B.Math.

SERVICE AUX PROGRAMMES DE RECHERCHES

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Édifice K.W. Neatby, pièce 2127
960, avenue Carling
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.
Télécopie
C.É.

Personnel professionnel

Directeur	
Chef intérimaire, Administration	
Chef, Traitement de textes	
Art et design	
Chef de section	
Audiovisuel	
Chef de section	
Communications	
Chef de section	
Révision scientifique	
Chef de section	
Révision	
Révision	
Révision	
Extraction des renseignements scientifiques	
Chef de section	
Chef, Inventaire et systèmes	
Inventaire et systèmes	
Inventaire et systèmes	
Inventaire et systèmes	
Chef, Lutte antiparasitaire	
Lutte antiparasitaire	
Recherche en statistiques	
Chef de section; Statistique	
Statistique	
Statistique	
Statistique	
Statistique	
Statistique	
Statistique	
Chef, systèmes et programmation	
Systèmes et programmation	
Systèmes et programmation	

Mandate

Research Program Service (RPS) transfers technology and scientific information from key program areas of the Research Branch to members of the agri-food sector and the concerned public across Canada. RPS also provides statistical advice on experimental design and data management to scientists throughout the branch. On the recommendation of a program review in 1990, RPS undertook to strengthen communication between the branch and its potential research partners. A new section was staffed to implement communications strategies for reaching the branch's internal and external audiences. RPS continues to support coordination of research for the branch.

Achievements

Technology transfer This year RPS published 60 departmental and 72 branch publications, one-third more than last year with no increase in the publication budget. The service also produced more than 750 graphics and display projects, 2800 computer graphic slides, and 16 600 color photographs. Furthering the use of electronic typesetting and design in RPS on the Sun–Interleaf computer produced significant savings in time and money. The new format for the branch's annual *Research Branch Report* also reduced costs. Half the length of the previous edition, the new bilingual layout is more concise and easier to read. The cover design coordinates with that of *Progress in Research* and *Mandates*, completing a new look for the trio of publications that promotes the branch to potential research partners. Other notable publications included

- four priced scientific reference books on beetles, fescue grasses, horse and deer flies, and chironomids
- a priced analysis of 25 years of research on crop rotation on the Canadian prairies, with a summary for free distribution called *Benefits of crop rotation for sustainable agriculture in dryland farming*
- a priced series of seven books titled *Handling agricultural materials* for engineers, designers, consultants, and contractors who plan efficient systems for the farm sector, written clearly for use also by students
- *Poisonous plants of Canada*, a priced compendium of all documented cases of poisoning of humans and animals
- several free booklets for producers and processors on topics such as care of dairy cattle, prairie rangeland, aphids in crucifers, a mobile cooler for fruits and vegetables, wire fences, and new sheep breeds.

In the area of communications, RPS

- conducted a survey to determine the branch's internal communications needs
- created a bank of success stories as a source of ideas for the media
- improved the delivery of key branch messages through *Ag•Rapport* and other corporate communications vehicles.

Scientific information RPS updated the study database (SDB) to provide comprehensive information on more than 1000 studies under way in the branch. New simplified procedures and more comprehensive screen-driven commands make data entry and information retrieval easier.

Information continues to be electronically extracted from SDB for the Inventory of Canadian Agri-food Research (ICAR). ICAR provides information from all sectors on more than 4000 agri-food projects, about 75% of which were updated electronically.

The pest management research information system (PRIS) continued to provide on-line access across Canada to current information. Work continued on adding the following new components to PRIS:

- biological control
- integrated pest management
- biotechnology
- nonpesticide research.

These disciplines offer newer methods that are more environmentally sound than traditional ones for controlling pests of plants and animals in agri-food production systems.

RPS compiled and disseminated three publications on pest management research this year:

- *Canadian Plant Disease Survey*
- *Pest Management News*
- *Pest Management Research Report*.

Research Coordination support Committees to which RPS provided professional support this year included

- Expert Committee on Pest Management
- Expert Committee on Weeds
- Western Expert Committee on Grain
- Eastern Expert Committee on Grains and Oilseeds
- Canadian Standards Association.

RPS also provided expert advice to the Biosystematics Research Centre, helping to develop a database for plant gene resources.

RPS continues to administer multi-site licenses for four statistical software packages used throughout the branch. The number of sites participating has increased. Savings to the branch exceeded $35 000.

This year 44 fellows participated in the Visiting Fellowship in Canadian Government Laboratories program, which RPS administers for the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada. In 1990 RPS also undertook to administer for the branch a newly created departmental program, the John Wise Visiting Fellowship.

Statistical support RPS handled more than 225 requests for short-term statistical and computing assistance this year. Extensive support included

- enumerating the variation in vitamin C in potatoes grown in Canada
- investigating the effects of irradiating plastic food wrap
- evaluating the effectiveness of not removing the eye teeth of the smallest piglets in a litter on their ability to compete for the sow's milk
- evaluating the effectiveness of straw in reducing aggression among growing pigs housed together, thereby improving performance
- developing methods for reducing toxicity of naturally occurring mycotoxins in animal feed
- supporting research on use of canola oil in infant formulas
- assessing the cost–benefit of interventions in integrated pest management
- dissecting genotype by environment interactions to determine the optimal varieties to be grown at a location
- determining that two commonly used measures of stability are not heritable and hence are of little use in crop selection and breeding experiments
- showing that, in the bootstrap procedure, more precise parameter estimates can be obtained by basing inferences only on distinct objects in the generated samples.

Resources

RPS staffs 57 person-years, including 12 professionals. Our clients are the scientists and program managers of the Research Branch. The information RPS produces is used federally, provincially, and abroad by

- scientists, managers, and technologists doing agricultural research
- agricultural extension professionals
- politicians responsible for science policy
- educators and students studying agriculture and the environment
- farmers, producers, and processors in the agri-food industry.

●

Mandat

Le Service aux programmes de recherches (SPR) s'occupe de transmettre la technologie et les renseignements scientifiques relativement aux domaines-clés des programmes de la Direction générale de la recherche, aux intervenants du secteur de l'agro-alimentaire et au public visé partout au Canada. Le SPR fournit également des conseils statistiques sur l'établissement de protocoles expérimentaux ainsi que sur la gestion des données aux chercheurs de la Direction générale. Donnant suite à la recommandation issue de l'examen de son programme mené en 1990, le SPR s'est engagé à renforcer les liens de communication entre la Direction générale et ses éventuels partenaires de recherche. On a créé une nouvelle section qui a été chargée de mettre en œuvre des stratégies de communication afin d'atteindre un vaste auditoire autant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la Direction générale. Le SPR continue d'appuyer la coordination de la recherche à la Direction générale.

Réalisations

Transfert de technologie Cette année, le Service aux programmes de recherches a produit 60 publications du Ministère et 72 de la Direction générale, soit un tiers de plus que l'an dernier, et ce sans augmentation du budget des publications. Il a également réalisé plus de 750 projets graphiques et audio-visuels, 2 800 diapositives infographiques et 16 600 photographies en couleur. Une utilisation plus efficace du programme Sun-Interleaf pour la composition typographique électronique et la conception assistée par ordinateur a représenté pour le SPR des économies importantes de temps et d'argent. Le nouveau format de la publication annuelle de la Direction générale, le *Rapport de la Direction générale de la recherche*, a également contribué à la réduction des coûts. L'édition de cette année est deux fois plus courte que celle de l'année précédente et la nouvelle mise en page bilingue est plus claire et plus concise. La couverture s'harmonise avec celles des publications *État de la recherche* et *Mandats*, formant ainsi un ensemble de trois ouvrages dont le but est de promouvoir la Direction générale auprès des éventuels partenaires de recherche. Les autres réalisations dans le domaine des publications ont englobé :

- quatre ouvrages scientifiques de références sur les coléoptères, les fétuques, les mouches à cheval et à chevreuil et les chironomides (publications payantes)
- une analyse de 25 ans de recherche sur la rotation des cultures dans les Prairies canadiennes (publication payante), avec un sommaire distribué gratuitement intitulé *Avantages de la rotation des cultures en agriculture de conservation sur les terres non irriguées*
- une série de sept volumes intitulée *Manutention de produits agricoles* destinée aux ingénieurs, aux dessinateurs, aux conseillers et aux entrepreneurs qui planifient des systèmes efficaces pour le secteur agricole, ainsi qu'aux étudiants; à noter la qualité de la rédaction (publications payantes)
- un compendium de tous les cas documentés intitulé *Plantes toxiques du Canada* (publication payante)
- plusieurs livrets destinés aux producteurs et aux transformateurs sur des sujets tels que le soin des bovins laitiers, les grands pâturages libres des Prairies, les aphides qui infestent les crucifères, les chambres froides mobiles pour les fruits et les légumes, les clôtures grillagées et les nouvelles races ovines (publications gratuites).

Dans le tout nouveau domaine de la communication, le SPR a

- mené une étude sur les besoins internes en communication à la Direction générale
- créé une banque sur les cas de réussites pouvant servir de source d'inspiration pour les médias
- amélioré la diffusion des messages-clés par l'entremise de Ag•Rapport et d'autres moyens de communication ministérielle.

Informations scientifiques Cette année, le SPR a mis à jour la base de données sur les études, de façon à réunir des renseignements complets sur plus de 1 000 études en cours à la Direction générale de la recherche. Des méthodes simplifiées, ainsi que de nouvelles instructions plus détaillées et pilotées à l'écran rendent plus facile que jamais l'extraction de l'information et l'entrée des données.

Les renseignements touchant l'inventaire de la recherche agro-alimentaire au Canada continuent d'être extraits électroniquement de la base de données sur les études. Cette année, l'inventaire a été mis à jour et englobe maintenant de l'information sur plus de 4 000 travaux de tous les secteurs de l'agro-alimentaire. Environ 75 % des projets ont été mis à jour électroniquement.

Le système d'information sur la recherche antiparasitaire continue d'être accessible en direct partout au Canada. Il s'est enrichi de plusieurs nouvelles rubriques :

- lutte biologique
- lutte intégrée
- biotechnologies
- recherches sur des moyens de lutte autres que les pesticides.

Ces disciplines proposent des méthodes nouvelles, plus écologiques que les méthodes traditionnelles de lutte contre les parasites des plantes et des animaux dans les systèmes de production agro-alimentaires.

Cette année, le Service a compilé et diffusé trois publications traitant de la recherche sur la lutte dirigée :

- *L'enquête phytosanitaire nationale*
- *Pest Management News*
- *Le Rapport de recherche sur la lutte dirigée.*

Appui à la coordination à la recherche Parmi les comités auxquels le Service a fourni son appui cette année, citons :

- le Comité d'experts sur la lutte dirigée
- le Comité d'experts sur la malherbologie
- le Comité d'experts de l'Ouest sur les céréales
- Comité d'experts de l'Est sur les céréales et les oléagineux
- l'Association canadienne de normalisation.

Le SPR a aussi fourni des conseils spécialisés au Centre de recherches biosystématiques, en mettant sur pied une

base de données pour les ressources phytogénétiques.

Le SPR continue de gérer les licenses d'exploitation pour quatre logiciels statistiques en un nombre croissant d'endroits, ce qui représente pour la Direction générale des économies de plus de 35 000 $.

Cette année, 44 personnes ont participé au programme des bourses de recherche dans les laboratoires du gouvernement canadien, qui est géré par le SPR pour le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada. En 1990, le SPR s'est également engagé à gérer pour la Direction générale un nouveau programme ministériel, le programme d'accueil des boursiers étrangers John Wise.

Appui statistique Cette année, le Service a répondu à plus de 225 demandes d'aide ponctuelle en statistiques et en informatique. L'aide à plus long terme a porté entre autres sur :

- l'établissement de la variation de la teneur en vitamine C dans les pommes de terre produites au Canada
- l'évaluation de l'efficacité de l'irradiation des emballages de plastique pour les aliments
- l'évaluation de l'efficacité de la pratique consistant à ne pas enlever les canines supérieures des plus petits porcelets d'une portée sur leur capacité à rivaliser pour le lait de la truie
- l'évaluation de l'efficacité de la paille sur la diminution de l'agressivité des porcs logés en groupe, en vue d'améliorer leur rendement
- la mise au point de méthodes réduisant la toxicité des mycotoxines d'origine naturelle dans les aliments pour les animaux
- l'aide à la recherche portant sur l'utilisation d'huile de canola à faible teneur en acide érucique dans le lait maternisé
- l'évaluation du rapport coûts-avantages des interventions en matière de lutte intégrée
- l'analyse du génotype selon les interactions de l'environnement afin de déterminer les variétés optimales à cultiver dans un endroit donné
- la mise en évidence que deux mesures de stabilité utilisées couramment ne sont pas héréditaires et par conséquent ne sont pas très utiles pour les expériences de sélection végétale et de croisement
- la mise en évidence que, par la méthode bootstrap, on peut obtenir des estimations de paramètres plus précises en fondant son induction uniquement sur des éléments distincts dans les échantillons produits.

Ressources

Le Service dispose de 57 années-personnes. Son personnel compte 12 employés de la catégorie professionnelle. La clientèle est recrutée chez les chercheurs et les gestionnaires de programmes de la Direction générale de la recherche. Les renseignements produits par le Service sont utilisés à l'échelon fédéral, provincial et international par :

- les scientifiques, les gestionnaires et les technologues qui font de la recherche en agriculture
- les vulgarisateurs en agriculture
- les politiciens chargés de la politique scientifique
- les professeurs et leurs étudiants en agriculture et en environnement
- les fermiers, les producteurs et les transformateurs de l'industrie agro-alimentaire.

●

Research Publications
Publications de recherche

Binns, M.R. 1990. Robustness in binomial sampling for decision-making in pest incidence. Pages 63–79 *in* Bostanian, N.J.; Wilson, L.T.; Dennehy, T.J. Monitoring and integrated management of arthropod pests of small fruit crops. Intercept Limited, Andover, England.

Binns, M.R.; Bostanian, N.J. 1990. Robust binomial decision rules for integrated pest management based on the negative binomial distribution. Am. Entomol. 1:50–54.

Binns, M.R.; Bostanian, N.J. 1990. Robustness in empirically based binomial decision rules for integrated pest management. J. Econ. Entomol. 83(2):420–427.

Bostanian, N.J.; Mailloux, G.; Binns, M.R.; Thibodeau, P.O. 1990. Seasonal fluctuations of *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois) (Hemiptera: Miridae) nymphal populations in strawberry fields. Agric. Ecosyst. & Environ. 30:327–336.

Darwent, A.L.; O'Sullivan, P.A.; Lefkovitch, L.P. 1990. Factors influencing the tolerance of barley to fall-applied trifluralin. Can. J. Plant Sci. 70:785–797.

Fairey, N.A.; Lefkovitch, L.P. 1990. Herbage production: conventional mixtures vs. alternating strips of grass and legume. Agron. J. 82(4):737–744.

Fox, P.N.; Skovmand, B.; Thompson, B.K.; et al. 1990. Yield and adaptation of hexaploid spring triticale. Euphytica 47:57–64.

Friend, D.W.; Trenholm, H.L.; Thompson, B.K.; et al. 1990. The reproductive efficiency of gilts fed very low levels of zearalenone. Can. J. Anim. Sci. 70:635–645.

Harper, M.E.; Patrick, J.; Kramer, J.K.G.; Wolynetz, M.S. 1990. Erythrocyte membrane lipid alterations in undernourished cerebral palsied children during high intakes of a soy oil-based enteral formula. Lipids 25(10):639–645.

Hidiroglou, N.; Butler, G.; McDowell, L.R. 1990. Plasma and tissue vitamin E concentrations in sheep after admnistration of a single intraperitoneal dose of dl-α-tocopherol. J. Anim. Sci. 68:782–787.

Kramer, J.K.G.; Farnworth, E.R.; ...; Wolynetz, M.S.; et al. 1990. Myocardial changes in newborn piglets fed sow milk or milk replacer diets containing different levels of erucic acid. Lipids 25(11):729–737.

Lin, C.S.; Butler, G. 1990. Cluster analyses for analyzing two-way classification. Agron. J. 82:344–348.

Patience, J.F.; Wolynetz, M.S. 1990. Influence of dietary undetermined anion on acid–base status and performance in pigs. J. Nutr. 120:579–587.

Phillips, P.A.; Fraser, D.; Thompson, B.K. 1990. The influence of water nipple flow rate and position, and room temperature on sow water intake and spillage. Appl. Eng. Agric. 6(1):75–78.

Phillips, P.A.; Fraser, D.; Leclerc, J.M.; Thompson, B.K. 1990. Measurement of individual water intake by group-housed piglets. Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.) 33(3):912–916.

Sibbald, I.R.; Wolynetz, M.S. 1990. Research note: effect of acclimatization to an excreta-collection harness on excreta energy voided during a nitrogen-corrected true metabolizable energy bioassay. Poult. Sci. 68:1707–1709.

Sibbald, I.R.; Wolynetz, M.S. 1990. Response of male broiler chickens to dietary lysine: true metabolizable energy (nitrogen-corrected) ratios during three consecutive fourteen-day periods from hatching. Poult. Sci. 69:1299–1309.

Sibbald, I.R.; Hall, D.D.; Wolynetz, M.S.; et al. 1990. Relationships between bioavailable energy estimates made with pigs and cockerels. Anim. Feed Sci. Technol. 30:131–142.

Van Lunen, T.A.; Wilson, R.L.; Poste, L.M.; Butler, G. 1990. The effect of dietary poultry offal hydrolysate on the fatty acid composition and meat quality of pork. Can. J. Anim. Sci. 70:1041–1051.

Wilson, T.P.; Canny, M.J.; McCully, M.E.; Lefkovitch, L.P. 1990. Breakdown of cytoplasmic vacuoles: a model of endoplasmic membrane rearrangement. Protoplasma 155:144–152.

Wolynetz, M.S.; Sibbald, I.R. 1990. Estimates of lipid energy in broiler chicken carcasses. Poult. Sci. 69:1310–1317.

Wolynetz, M.S.; Sibbald, I.R. 1990. Estimates of body components in broiler chickens from body weight and dry matter. Poult. Sci. 69:1318–1324.

Eastern Region *Région de l'Est*

Director General	Y.A. Martel, Ph.D.	Directeur général
Program Director	G.L. Rousselle, Ph.D.	Directeur des programmes
Directors		*Directeurs*
St. John's	M.D. Sudom, M.S.A.	St. John's
Charlottetown	K.A. Winter,[1] Ph.D.	Charlottetown
Kentville	K.G. Proudfoot,[1] M.Agr.	Kentville
Fredericton	D.K. McBeath, Ph.D.	Fredericton
Saint Hyacinthe	C.B. Aubé, Ph.D.	Saint Hyacinthe
Lennoxville	J.-M. Deschênes, Ph.D.	Lennoxville
Sainte Foy	C. Gagnon,[1] Ph.D.	Sainte Foy
Saint-Jean-sur-Richelieu	D. Demars, Ph.D.	Saint-Jean-sur-Richelieu
Delhi	W.A. Court,[1] Ph.D.	Delhi
Harrow	P.W. Johnson,[1] Ph.D.	Harrow
Kapuskasing	J.G. Proulx, M.V.	Kapuskasing
London	C.F. Marks, Ph.D.	London
Vineland	D.R. Menzies, Ph.D.	Vineland

[1] Acting/Intérimaire.

ST. JOHN'S ST. JOHN'S

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Brookfield Road, P.O. Box 7098
St. John's, Newfoundland
A1E 3Y3

Tel. (709) 772-4619
Fax (709) 772-6064
EM SJOHRA::DIRECTOR

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Chemin Brookfield, C.P. 7098
St. John's (Terre-Neuve)
A1E 3Y3

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	M.D. Sudom, M.S.A.
Administrative Officer	H.M. Stevenson
Scientific Support	
Librarian	H. Sabourin, M.L.I.S.
Crop Production	
Agricultural machinery and land drainage	G.A. Bishop, M.A.Sc.
Potato and vegetable diseases	M.C. Hampson, Ph.D.
Forage agronomy	D.B. McKenzie, Ph.D.
Vegetable and berry crops	B.G. Penney, M.Sc.
Potato and rutabaga breeding	K.G. Proudfoot, M.Agr.
Insect fauna of Newfoundland and Labrador (Honorary Research Associate)	R.F. Morris, M.Sc., F.E.S.C., F.A.I.C.

Personnel professionnel

Directeur	
Agent d'administration	
Soutien scientifique	
Bibliothécaire	
Production végétale	
Machinerie agricole et drainage des terres	
Maladies de la pomme de terre et des cultures légumières	
Agronomie, fourrage	
Cultures légumières et petits fruits	
Amélioration de la pomme de terre et du rutabaga	
Entomofaune de Terre-Neuve et du Labrador (attaché honoraire de recherche)	

Mandate

The St. John's Research Station conducts research on crop production on mineral and peat soils in Newfoundland. It also develops techniques for managing stands of native fruit and methods for controlling potato pests whose presence require stocks to be quarantined.

Achievements

Vegetable and berry crops An experiment begun in 1983 to study the long-term effects of fertilizer and weed control on production from natural stands of lowbush blueberry indicated that weed control, nitrogen application rates, and timing of nitrogen application are the main factors affecting production.

Use of slow-release NPK fertilizer may be one possible solution to reducing symptoms of nitrogen or potassium deficiency, or both, which commonly occur in commercial crops of late cabbage grown on peat soil. Cabbage yields of 41–54 t/ha were obtained from plots that received 25–75% of their nutrients from Nutricote (slow release), as compared with yields of 28 t/ha from those treated with farm-grade fertilizer only. Potassium deficiency symptoms were also less severe in plots where Nutricote was applied. Fertilizer placement may be another possible solution to the same problem. Applying 100% of the fertilizer under black plastic mulch on the soil surface gave good marketable yields (55 t/ha) of cabbage that were virtually free from nitrogen or potassium deficiency symptoms.

Long-term cold storage of nine cultivars of late cabbage indicated that Sphinx, Slawdena, and Latin had greater than 90% No. 1 marketable produce at 192 days.

Potato and vegetable diseases The use of crushed crablegs shell under field conditions successfully suppressed potato wart disease. Applying crabshell to the soil at 80 g/kg of soil resulted in healthy crops of tubers. The causal agent of the wart disease was considerably reduced under greenhouse conditions using similar amounts of crabshell; after 8 weeks of observation, more than one-third of the spore load had disappeared. Further bioassay work using potato nodal propagants confirmed the value of the system for further studies on soil spore loads.

Agricultural machinery and land drainage In cooperation with the Fredericton Research Station, modern equipment for subsurface drainage was demonstrated for the first time in Newfoundland. Under an Atlantic Livestock Feed Initiative (ALFI) project, 8500 m of drainage tubing was installed at four on-farm forage sites near the St. John's Research Station, using a Wolfe trenchless plow equipped with laser grade control. Drains were placed at a constant

depth of about 0.8 m and spaced at 12 and 15 m. Inadequate soil depth, which was thought to be a major problem in this area, was encountered for only 500 of the 8500 m installed. The sites will be monitored for hydraulic performance of the drainage systems under local edaphic and climatic conditions and for crop response to improved drainage.

Forage agronomy Six sunflower cultivars, recommended from forage yield trials at the Morden Research Station, were found to be poorly adapted to eastern Newfoundland's cloudy, cool, wet climate, based on standard soil test fertilization rates. In mixed plantings, sunflower was severely shaded in oat–pea and oat–lupine mixtures because of an unusually cold, wet month of June, which delayed growth and leached fertilizer. On the comparatively warmer and sunnier west coast of Newfoundland, an on-farm trial at Highlands demonstrated that high applications of manure can significantly enhance production of forage-type sunflowers. A seeding of sunflower, pea, oat, and vetch at 3, 134, 50, and 40 kg/ha, respectively, yielded dry matter at 15.5 t/ha (4.5 oat, 3.5 sunflower, 3.5 pea, 4.0 vetch) whereas the addition of lupine at a low seeding rate of 12 kg/ha did not increase yield of dry matter (15.0 t/ha = 3.7 oat, 3.0 sunflower, 3.3 pea, 3.0 vetch, 2.0 lupine) in this fertile environment.

Simulated grazing of lupine at cutting heights of 15–30 cm resulted in unexpectedly low amounts of regrowth. Regrowth of forage lupine following severe drought stress was much greater than that of field pea. Cultivars of perennial forage Jerusalem artichoke were successfully established at both the St. John's mineral soil and the Colinet peat soil sites.

Potato and rutabaga breeding AC Domino, a blue-skinned potato cultivar resistant to wart disease and cyst nematodes, was registered during the year. Tuber yields are similar to those of Blue Mac, but dry matter content is higher.

Trials during the early 1980s recorded differences in susceptibility of rutabaga breeding lines and cultivars to root maggot injury. Following several generations of selection for reduced injury, appearance, and yield, the cultivar AC Brookfield has been developed. Its roots are green topped and yellow fleshed, and the plants are resistant to clubroot disease.

Resources

The station includes offices, laboratories, greenhouses, and numerous farm buildings, all located on 64 ha of land near the cities of Mount Pearl and St. John's. The office building adjoins the provincial agriculture office–laboratory complex, which allows close cooperation between research staff and provincial agriculture personnel. Staff of the Food Production and Inspection Branch, involved in evaluating and releasing potato cultivars from the breeding program, have been provided glasshouse facilities for multiplication of preelite seed of pest-resistant cultivars. Forestry Canada maintains a greenhouse for forestry and acid-rain research.

Two substations provide added field research capabilities. The peat soil of the 250-ha Colinet substation is used for

- researching vegetable production and drainage
- developing machinery
- evaluating forage species
- maintaining disease-free potato breeding stocks.

Blueberry research is conducted at the 12-ha Avondale substation, which is also used for field evaluation of the resistance of potato stocks to wart disease and potato cyst nematode.

The station has a staff of 31 person-years, of which five are research professionals.

●

Mandat

La Station de St. John's poursuit des recherches en production de cultures sur des sols tourbeux ou riches en minéraux à Terre-Neuve. On y élabore aussi des techniques afin d'exploiter des peuplements de fruits indigènes et de lutter contre les ravageurs de la pomme de terre dont la présence nécessite la mise en quarantaine des stocks.

Réalisations

Cultures légumières et petits fruits Une étude qui a débuté en 1983 sur les effets à long terme des engrais et des herbicides sur la production de peuplements naturels de bleuets nains a révélé que les taux d'herbicides et d'azote ainsi que le moment d'application de ce dernier sont les principaux facteurs agissant sur le rendement.

L'engrais ternaire à libération progressive semble être une des solutions envisagées pour résoudre le problème de l'apparition de symptômes de carence en azote ou en potassium, ou des deux éléments, fréquemment observés dans les cultures commerciales de cultivars tardifs de choux cultivés sur sols tourbeux. On a obtenu des rendements en choux variant de 41 à 54 t/ha sur des parcelles fertilisées partiellement (de 25 à 75 % des applications totales) avec du Nutricote (engrais-retard), en regard de 28 t/ha pour les parcelles traitées uniquement avec un engrais agricole. De plus, les symptômes de carence en potassium étaient moins avancés dans les parcelles traitées au Nutricote. L'épandage en localisation de l'engrais pourrait être une autre solution au problème. L'application en surface de 100 % de l'engrais sous un paillis de plastique noir a donné un bon rendement commercialisable (55 t/ha) en choux presque entièrement exempts de symptômes de carence en azote ou en potassium.

L'entreposage frigorifique à long terme de neuf cultivars tardifs de choux a montré que plus de 90 % des choux Sphinx, Slawdena et Latin, de catégorie N° 1, étaient encore commercialisables après 192 jours.

Maladies de la pomme de terre et des légumes On est parvenu à éliminer, au champ, la gale verruqueuse de la pomme de terre à l'aide d'un amendement de carapace broyée de pattes de crabe. Des apports de 80 g de cette farine par kilogramme de sol ont donné des récoltes de tubercules exempts de maladies. En serre, on a réduit considérablement l'agent causal de la gale verruqueuse en utilisant un apport semblable de farine de crabe, et, après 8 semaines d'observation, plus du tiers des spores avaient été éliminées. D'autres essais biologiques sur des germes de pommes de terre ont permis de confirmer la validité de la méthode et incitent à la poursuite des recherches sur la contamination des sols par les spores.

Machinerie agricole et drainage des terres Dans le cadre d'un projet mené conjointement avec la Station de recherches de Fredericton, un équipement moderne de drainage souterrain a été mis en démonstration pour la première fois à Terre-Neuve. Grâce au Projet de développement des productions fourragères dans la région de l'Atlantique (PDPFRA), 8 500 m de tuyaux de drainage ont été

posés. Ces travaux, effectués à l'aide d'une ensouilleuse Wolfe munie d'un dispositif de réglage automatique de la profondeur par laser, se sont poursuivis sur quatre parcelles de cultures fourragères, à la ferme, près de la Station de recherches de St. John's. Les drains ont tous été posés à une profondeur approximative de 0,8 m entre lesquels on a laissé une distance de 12 à 15 m. On craignait que le manque d'épaisseur du sol perméable ne fût un problème sérieux dans cette région, mais cela ne s'est produit que sur 500 des 8 500 m drainés. On étudiera ces parcelles afin d'évaluer l'efficacité hydraulique des systèmes de drainage dans les conditions pédologiques et climatiques particulières à Terre-Neuve ainsi que le rendement des cultures dans de meilleures conditions de drainage.

Agronomie fourragère Six cultivars de tournesol qui ont obtenu de bons résultats aux essais de rendement fourrager à la Station de Morden se sont mal adaptés au sol fertilisé, selon les recommandations, ainsi qu'au climat nuageux, frais et humide de la côte est de Terre-Neuve. Les tournesols, répartis dans un ensemencement mixte, étaient très ombragés par les mélanges avoine-pois et avoine-lupin à cause du temps inhabituellement froid et pluvieux du mois de juin qui a retardé la croissance et lessivé les engrais. Cependant, sur la côte ouest, plus chaude et plus ensoleillée, un essai à la ferme, à Highlands, a démontré que les cultures de tournesol fourrager sont beaucoup plus productives lorsqu'elles sont traitées avec une forte application de fumier. Un ensemencement de tournesol, de pois, d'avoine et de vesce à raison de 3, de 134, de 50 et de 40 kg/ha respectivement a produit de la matière sèche au taux de 15,5 t/h (4,5 d'avoine, 3,5 de tournesol, 3,5 de pois et 4,0 de vesce), tandis que l'addition de lupin, à un faible taux de semis (12 kg/ha) n'a guère augmenté le rendement en matière sèche (15,0 t/ha, soit 3,7 d'avoine, 3,0 de tournesol, 3,3 de pois, 3,0 de vesce et 2,0 de lupin) de ce milieu fertile.

Lors d'une simulation de broutage, la coupe du lupin effectuée à une hauteur de 15 à 30 cm a donné une repousse inhabituellement faible. La repousse du lupin fourrager soumis à un stress causé par une sécheresse importante a été considérablement supérieure à celle des pois de grande culture. Les cultivars de topinambour, plante fourragère vivace, ont réussi autant dans le sol minéral de St. John's que dans le sol tourbeux de Colinet.

Amélioration génétique de la pomme de terre et du rutabaga L'AC Domino, cultivar de pomme de terre à peau bleue résistant à la gale verruqueuse et aux nématodes à kystes, a été homologué au cours de cette année. Le rendement en tubercules est semblable à celui du Blue Mac; toutefois, sa teneur en matière sèche est supérieure.

Des lignées et des cultivars de rutabaga ont enregistré différents degrés de sensibilité au piétin au cours d'essais effectués au début des années 1980. On a créé le cultivar AC Brookfield après plusieurs générations de sélection visant à améliorer l'apparence et le rendement du rutabaga ainsi qu'à réduire sa sensibilité au piétin. La racine de ce cultivar, à chair jaune, est garnie de feuilles et le plant résiste à la hernie.

Ressources

La station, située sur un lopin de 64 ha adjacent aux villes de Mount Pearl et St. John's, comprend des bureaux, des laboratoires, des serres et plusieurs bâtiments de ferme. L'immeuble principal jouxte le complexe de bureaux et de laboratoires du ministère provincial de l'Agriculture, ce qui favorise une étroite collaboration entre les chercheurs et les fonctionnaires provinciaux. Le personnel de la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments joue un rôle essentiel dans l'évaluation et la diffusion de cultivars dans le cadre du programme d'amélioration génétique des pommes de terre. Des serres sont mises à leur disposition pour la multiplication des semences pré-élite de cultivars résistants aux parasites. Forêts Canada dispose d'une serre destinée à la recherche sur les forêts et les pluies acides.

Les deux sous-stations, Colinet et Avondale, offrent d'autres possibilités d'étude sur le terrain. La recherche en production végétale sur sols tourbeux est effectuée à la Sous-station de Colinet, d'une superficie de 250 ha. On y fait également des études sur

- le drainage préparatoire du sol
- la conception de machineries agricoles
- l'évaluation d'espèces fourragères
- la conservation de stocks de pommes de terre exemptes de maladies en vue de la sélection.

La recherche sur le bleuet s'effectue à la Sous-station d'Avondale, d'une superficie de 12 ha, qui sert également à l'évaluation en plein champ de la réaction des stocks de pommes de terre à la gale verruqueuse ainsi qu'aux nématodes à kystes.

La station compte cinq professionnels qui se consacrent à la recherche et dispose de 31 années-personnes.

●

Research Publications
Publications de recherche

Shattuck, V.I.; Proudfoot, K.G. 1990. Rutabaga breeding. Plant Breed. Rev. 8:217–248.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Rayment, A.F.; Bishop, G.A. 1990. Belt tightener and limestone-fertilizer spreader added to plow ridger for vegetable production on peat soils in Newfoundland. Peat News 10(3&4):1–5.

CHARLOTTETOWN

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
440 University Avenue, P.O. Box 1210
Charlottetown, Prince Edward Island
C1A 7M8

Tel. (902) 566-6800
Fax (902) 566-6821
EM OTTB::AG3030000

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
440, avenue University, C.P. 1210
Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)
C1A 7M8

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Acting Director	K.A. Winter, Ph.D.
Administrative Officer	L.E. Hurry
Scientific Support	
Librarian	B. Stanfield, M.L.S.
Information Systems Manager	M.J. Green
Statistical support	J.B. Sanderson, M.Sc.
Cereals	
Section Head; Soil fertility, protein crops	J.A. MacLeod, Ph.D.
Agricultural engineering, tillage	A.J. Campbell, M.Phil.
Soil tillage	M.R. Carter, Ph.D.
Barley breeding	T.M. Choo, Ph.D.
Soil management	L.M. Edwards, Ph.D.
Soil and plant micronutrients	U.C. Gupta, Ph.D.
Wheat and oat diseases	H.W. Johnston, Ph.D.
Barley and forage diseases	R.A. Martin, Ph.D.
Wheat breeding, cereal physiology	H.G. Nass, Ph.D.
Forage and Beef	
Section Head; Forage management	H.T. Kunelius, Ph.D.
Clover breeding	B.R. Christie, Ph.D.
Forage conservation and utilization	P.R. Narasimhalu, Ph.D.
Forage and cereal biochemistry and physiology	M. Suzuki, Ph.D.
Animal nutrition	K.A. Winter, Ph.D.
Potatoes	
Section Head; Weed control	J.A. Ivany, Ph.D.
Potato and tobacco variety evaluation	W.J. Arsenault, B.Sc.
Nematology	J. Kimpinski, Ph.D.
Potato diseases	H.W. Platt, Ph.D.
Potato production—processing and table	J.B. Sanderson, M.Sc.
Entomology	J.G. Stewart, Ph.D.
Seed potato and corn—nutrition and management	R.P. White, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur par intérim	
Agent d'administration	
Soutien scientifique	
Bibliothécaire	
Gestionnaire des systèmes d'information	
Appui statistique	
Céréales	
Chef de section; fertilité des sols, culture protéagineuse	
Génie agricole, travail du sol	
Travail du sol	
Amélioration de l'orge	
Gestion des sols	
Sols et oligo-éléments	
Maladies du blé et de l'avoine	
Maladies de l'orge et des plantes fourragères	
Amélioration du blé, physiologie des céréales	
Plantes fourragères et bovins	
Chef de section; conduite des plantes fourragères	
Conduite du trèfle	
Conservation et utilisation des fourrages	
Biochimie et physiologie des plantes fourragères et des céréales	
Nutrition animale	
Pommes de terre	
Chef de section; lutte contre les mauvaises herbes	
Évaluation des variétés de tabac et de pommes de terre	
Nématologie	
Maladies de la pomme de terre	
Production de pommes de terre, transformation et pommes de terre de consommation	
Entomologie	
Nutrition et conduite des plants de pommes de terre et de maïs	

Mandate

The Charlottetown Research Station develops new cultivars and management programs for barley and clover for eastern Canada. It also conducts research on

- other cereal, forage, and oilseed crops
- nutrition, management, and protection of potatoes
- soil management and conservation
- forage-based dairy-beef production.

Achievements

Cereals A two-row barley, Iona, was registered in 1990. Having performed well in the production–management trial in the Maritimes for 3 years, it will be recommended in 1992. One hundred and forty-six lines regenerated from calli of Leger barley were field evaluated. Results suggest that

- rough-awned lines were caused by a single gene mutation at the rr locus
- somaclonal variation in agronomic traits was present in barley
- variants, such as high test weight, high 1000-kernel weight, early heading, short stature, and resistance to powdery mildew, could be useful in barley breeding.

A spring feed wheat, AC Baltic, registered in 1990, yielded higher and matured earlier than the best check, Belvedere. Studies on fusarium head blight in spring wheat showed that the more severe the outbreak, the higher the vomitoxin content. Loss in grain yield of spring wheat was closely associated with the time needed for symptoms of septoria leaf blotch to develop and with the numbers of spores produced in both leaves and heads.

Rotation studies identified *Rhizoctonia solani* Kuhn as a significant pathogen in all crops of a 3-year cereal–forage–potato production system. Interactions between the nematodes *Tylenchorhynchus*, *Helicotylenchus*, and *Paratylenchus* spp. and *Fusarium solani* (Mart.) Appel & Wollenweber f. sp. *pisi* was associated with increased root infections of field pea.

Forages The red clover strain CRS-2, developed at Charlottetown, has been accepted for recommendation in the Atlantic Provinces and in Quebec.

In a study with Iroquois alfalfa stands 1–10 years old, higher Ca and B contents in the roots and lower incidence of crown rot were found to be closely associated with longevity.

Among five cool-season grasses and white clover, the dry matter accumulation after 5 August was greatest for orchardgrass and tall fescue. The nutritional quality of white clover was excellent in the autumn whereas the digestibility of orchardgrass declined more rapidly than that of other species.

Red clover undersown in barley reduced the grain yield by about 10% in comparison with barley grown alone. Italian ryegrass reduced grain yields by up to 41% depending on growing conditions and cultivar. Root biomass was the greatest for Italian ryegrass cultivars Lemtal, Barmultra, and Aubade.

Variety and growth stage of forages influenced the quality of silage fermentation. Prior perennial ryegrass–meadow fescue hybrid and Marino red clover gave good quality fermentation in two cuts. Immature primary growth of reed canarygrass did not ferment well but improved with late and regrowth cuts. Orchardgrass varieties fermented well at first cut but not at late or regrowth cuts.

Potatoes In a study to determine the effects of in-row seed-piece spacings of 20.3, 25.4, and 30.5 cm and applied N rates of 90, 134, and 179 kg/ha on yield and chipping quality of seedling F77087, NorWis, and Norchip potatoes, rates of N had more influence than did spacing. Increasing the rate of N from 90 to 134 kg/ha gave generally larger yield increases than from 134 to 179 kg/ha. Increased N lowered chipping quality by reducing tuber specific gravity and chip color.

A study in 1989 and 1990 showed that the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hübner), was not present in sufficient numbers at one site (Summerside) to affect yield; at the second site (Tryon) a weekly average of 1.12 larvae per stalk reduced the total yield of Russet Burbank by 8% and marketable yields by 10%, compared with plants protected using a bacterial insecticide.

A cooperative study between the Charlottetown and Fredericton research stations found that the incidence of late blight tuber rot was not significantly different using either mechanical potato-top pulling or chemical potato-top desiccation methods. However, in 1 year of the 3-year study, the combined use of two top desiccation treatments resulted in significantly greater incidences of disease as compared with using only mechanical vine pulling.

Vegetables Lowbush blueberry clones receiving 5 cm of sawdust mulch immediately after planting produced greater marketable yields than those not mulched.

An action threshold of 0.25 "cabbage looper equivalents" (CLE), from head formation until harvest, equated to a 98% marketable rate for broccoli heads. One CLE was measured as the damage caused by 1 cabbage looper larvae, 1.5 imported cabbageworm larvae, or 5 diamondback moth larvae based on feeding rates of each species.

Soils Soil applications of Se (selenate form) at only 10 g/ha effectively enriched the cereals and forages with Se to overcome the deficiency in livestock. Extraction of soil with 0.05 *M* HCl proved to be superior to hot-water extraction in predicting the status of available B in acid soils of Prince Edward Island. Winter wheat grown after September-harvested potatoes decreased the NO_3-N in drainage water during the fall, winter, and early spring compared with leaving the land bare following potato harvest. Simultaneous seeding of pregerminated or natural seeds of winter rye and digging potatoes with a single machine (one pass) was two to six times more effective in establishing the winter cover crop than traditional two-pass seeding methods. Relative compaction (soil bulk density divided by bulk density obtained at maximum compaction state) provided a useful index to assess changes in soil bulk density and compaction; cereal yields were found to be related to it.

Dairy-beef Intensively managed pastures, seeded to several grass–white clover mixtures, when grazed by Holstein steers produced daily gains per head of 1.3 kg over a 130-day grazing period. Considerable variability was noted in animal performance between different forage varieties when fed as hay. Prior perennial ryegrass–meadow fescue hybrid produced the highest daily gains per head of 0.72 kg and Farol timothy the lowest daily gains per head of 0.44 kg with feed-to-gain ratios of 10.4 and 15.8, respectively.

Resources

Besides the research staff of 101.6 person-years with 21 professionals, the

station houses under one roof the Production Services Branch of the P.E.I. Department of Agriculture and the Charlottetown district office of the Extension Services Division, P.E.I. Department of Agriculture. Also located on the station is the district office of the Agricultural Inspection Directorate of Agriculture Canada's Food Production and Inspection Branch.

The station operates two other properties: Upton Farm in West Royalty, where the forage and beef research programs are centred, and the Harrington Research Farm, which accommodates about 70% of the station's field studies in cereals, potatoes, and soil tillage and conservation. The three locations have a total land base of 344 ha; 55 ha of nonowned land is also used for research purposes.

●

Mandat

La Station de recherches de Charlottetown crée de nouveaux cultivars et élabore des programmes de gestion des cultures d'orge et de trèfle dans l'est du Canada. Elle réalise également des recherches dans les domaines suivants :

- autres céréales, cultures fourragères et oléagineuses
- aspects nutritifs, gestion et protection des cultures de pommes de terre
- gestion et conservation des sols
- production de bovins laitiers de boucherie à l'aide de plantes fourragères.

Réalisations

Céréales Le cultivar d'orge à deux rangs, Iona, a été homologué en 1990; ce cultivar s'est bien comporté dans l'essai de production-gestion, qui a duré 3 ans dans les Maritimes, et sera donc recommandé en 1992. On a évalué, sur le terrain, 146 lignées, provenant de la régénération de cals d'orge Leger. Les résultats semblent indiquer que :

- les lignées à barbe rugueuse étaient causées par une mutation d'un seul gène au locus rr
- une variation somaclonale des caractères agronomiques était présente dans l'orge
- des variants, (le poids spécifique élevé, le poids par 1 000 grains élevé, une pommaison hâtive, une petite taille et la résistance au blanc) pourraient être utiles pour la sélection végétale de l'orge.

Un blé fourrager de printemps, l'AC Baltic, a été homologué en 1990; ce cultivar produit davantage et mûrit plus tôt que le meilleur cultivar témoin, le Belvédère. Des études portant sur le mildiou de l'épi du blé de printemps ont montré que plus la maladie était grave, plus la teneur en vomitoxine était élevée. La diminution du rendement des céréales de blé de printemps a pu être étroitement associée au temps que mettent les symptômes de la septoriose à se manifester et au nombre de spores produits à la fois dans les feuilles et les épis.

Des études de rotation ont démontré que le *Rhizoctonia solani* Kuhn était un pathogène important pour toutes les cultures d'un système de production triennal céréales-fourrages-pommes de terre. Les interactions entre les nématodes *Tylenchorhynchus*, *Helicotylenchus* et *Paratylenchus* spp. et le *Fusarium solani* (Mart.) Appel & Wollenweber f. sp. pisi. étaient associées à une augmentation des infections des racines des pois des champs.

Fourrages La souche de trèfle rouge, CRS-2, mise au point à Charlottetown a été recommandée pour l'homologation dans les Provinces atlantiques et au Québec.

Dans une étude portant sur des peuplements de luzerne Iroquois de 1 à 10 ans, on a trouvé que les teneurs élevées en Ca et B dans les racines et la faible fréquence de la pourriture du collet étaient étroitement associées à la longévité.

Une étude portant sur cinq graminées d'été frais et sur le trèfle blanc a montré que l'accumulation de matière sèche, après le 5 août, était plus importante dans les cultures de dactyle pelotonné et de fétuque élevée. Les qualités nutritives du trèfle blanc se sont révélées excellentes en automne tandis que la digestibilité du dactyle pelotonné a diminué plus rapidement que pour les autres espèces.

Dans une culture d'orge contre-ensemencée de trèfle rouge, le rendement a diminué d'environ 10 % par rapport à celui de l'orge ensemencée seule. L'ensemencement de ray-grass d'Italie a diminué les rendements jusqu'à 41 % selon les conditions de croissance et les cultivars. Les cultivars de ray-grass d'Italie, Lemtal, Barmultra et Aubade ont obtenu la meilleure biomasse des racines.

La variété et le stade de croissance des fourrages ont eu un effet sur la qualité de la fermentation en ensilage. Des hybrides vivaces antérieurs de ray-grass-fétuque des prés et du trèfle rouge Marino ont donné une fermentation de bonne qualité aux deux coupes. La première récolte hâtive de l'alpiste roseau n'a pas bien fermenté mais s'est améliorée avec les coupes plus tardives et les repousses. Certaines variétés de dactyles pelotonnés ont bien fermenté à la première coupe, contrairement aux coupes subséquentes et aux repousses.

Pommes de terre Dans une étude visant à déterminer les effets de l'espacement (20,3, 25,4 et 30,5 cm) des graines en lignes et de l'application de diverses quantités d'azote (90, 134 et 179 kg/ha) sur le rendement et l'aptitude à la production de croustilles du semis de pommes de terre pour les cultivars F77087, NorWis et Norchip, on a noté que les taux d'azote avaient une plus grande influence que l'espacement. En effet, les augmentations du rendement étaient généralement supérieures pour des applications de N comprises entre 90 et 134 kg/ha qu'entre 134 et 179 kg/ha. L'augmentation d'azote a diminué l'aptitude à la production de croustilles en réduisant la densité des tubercules et la couleur des croustilles.

Une étude réalisée sur deux sites en 1989 et 1990 a montré que la population de pyrale du maïs, *Ostrinia nubilalis* (Hübner), n'était pas suffisamment élevée, dans un site (Summerside), pour avoir un effet sur le rendement, alors qu'au deuxième site (Tryon), un taux hebdomadaire de 1,12 larve par pétiole en moyenne a réduit de 8 % le rendement total du Russet Burbank et de 10 % les rendements de valeur marchande, comparativement aux plantes protégées au moyen d'un insecticide bactérien.

Une étude réalisée en collaboration par les Stations de recherches de Charlottetown et de Fredericton a montré que l'incidence du mildiou de la pomme de terre n'était pas très différente, que l'on utilise les méthodes d'arrachage mécanique ou de dessiccation chimique des fanes de pommes de terre. Cependant, pour l'une des années de l'étude triennale, l'utilisation combinée des deux traitements de dessiccation des fanes a entraîné une incidence beaucoup plus importante de la maladie, comparativement à l'utilisation du seul arrachage mécanique des fanes.

Légumes L'application d'un paillis de 5 cm de bran de scie sur des clones de bleuets nains immédiatement après la

plantation a produit des rendements supérieurs de la valeur marchande.

On a trouvé qu'un seuil d'intervention de 0,25 CLE (cabbage looper equivalent), depuis la pommaison jusqu'à la récolte, équivalait à une valeur commercialisable de 98 % pour les pommes de brocoli. Un équivalent de la fausse arpenteuse du chou a été mesuré comme étant le dommage causé par 1 larve de la fausse arpenteuse du chou, par 1,5 larve importée de pyéride du chou ou par 5 larves de la fausse teigne des crucifères, d'après les taux d'alimentation de chacune des espèces.

Sols Des applications de sélénium de 10 g/ha seulement (sous forme de séléniate) ont permis d'enrichir les céréales et les fourrages en Se et ainsi prévenir les carences chez les animaux d'élevage. L'extraction de sol à l'aide de HCl 0,05 *M* a permis une meilleure prédiction de l'état du bore disponible dans les sols acides de l'Î.-P.-É que l'extraction à l'eau chaude. La plantation de blé d'hiver après la récolte de pommes de terre en septembre a entraîné une diminution de l'azote sous forme de nitrates dans les eaux de drainage au cours de l'automne, de l'hiver et du début du printemps, par comparaison à ce qui se produit si la terre est laissée à nu après la récolte. L'ensemencement de graines naturelles ou prégermées de seigle d'hiver accompagné de l'arrachage des pommes de terre avec une seule machine (un passage) a été de deux à six fois plus efficace pour l'établissement de plantes de couverture d'hiver que ne l'étaient les méthodes traditionnelles d'ensemencement en deux passages. La compaction relative (déterminée en divisant la densité apparente du sol par la densité apparente obtenue à la compaction maximale) fournit un indicateur utile permettant d'évaluer les changements de densité apparente et de compaction; on a trouvé que les rendements des céréales y étaient reliés.

Bovins laitiers Des pâturages intensifs, ensemencés en plusieurs mélanges de graminées–trèfle blanc, ont entraîné chez des bouvillons Holstein des gains pondéraux quotidiens de 1,3 kg par tête pour une période de broutage de 130 jours. On a enregistré des fluctuations considérables dans la performance des animaux qui ont été nourri avec diverses variétés de fourrages sous forme de foin. Un hybride vivace antérieur de ray-grass et de fétuque des prés a produit les gains quotidiens les plus élevés (0,72 kg), tandis que la fléole Farol a produit les gains les plus faibles (0,44 kg par animal) pour des rapports aliment-gain de 10,4 et 15,8 respectivement.

Ressources

La Station de Charlottetown dispose de 101,6 années-personnes et compte 21 professionnels affectés à la recherche. Elle abrite sous un même toit le personnel de la Direction générale des services de production du ministère de l'Agriculture de l'Île-du-Prince-Édouard ainsi que le bureau de vulgarisation pour le district de Charlottetown du ministère de l'Agriculture. On y retrouve également le bureau de district de la Direction de l'inspection agricole relevant de la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments d'Agriculture Canada.

La station possède deux prolongements : la Ferme Upton, à West Royalty, où sont concentrés les travaux de recherches sur les fourrages et le boeuf; la Ferme expérimentale de Harrington, où se fait environ 70 % de la recherche sur les céréales et pommes de terre et sur la conservation et le travail du sol. Les trois emplacements totalisent 344 ha. Un autre 55 ha de terre, qui n'appartient pas à la station, est utilisé à des fins de recherche.

•

Research Publications
Publications de recherche

Carter, M.R. 1990. Relationship of strength properties to bulk density and macroporosity in cultivated loamy sand to loam soils. Soil & Tillage Res. 15:257–268.

Carter, M.R. 1990. Relative measures of soil bulk density to characterize compaction in tillage studies on fine sandy loams. Can. J. Soil Sci. 70:425–433.

Carter, M.R.; Kunelius, H.T. 1990. Adapting conservation tillage in cool, humid regions: a review of studies from Atlantic Canada. J. Soil Water Conserv. 45:454–456.

Carter, M.R.; Webster, G.R. 1990. Use of the calcium to total cation ratio in soil saturation extracts as an index of plant available calcium. Soil Sci. 149:212–217.

Carter, M.R.; White, R.P.; Andrew, R.G. 1990. Reduction of secondary tillage in mouldboard ploughed systems for silage corn and spring cereals in medium textured soils. Can. J. Soil Sci. 70:1–9.

Carter, M.R.; Kunelius, H.T.; White, R.P.; Campbell, A.J. 1990. Development of direct drilling systems for sandy loam soils in the cool humid climate of Atlantic Canada. Soil & Tillage Res. 16:371–387.

Celetti, M.J.; Johnston, H.W.; Platt, H.W. 1990. A note on the incidence of soil-borne fungi in six crops used in rotation with potatoes. Phytoprotection 71:97–100.

Celetti, M.J.; Johnston, H.W.; Kimpinski, J.; Platt, H.W. 1990. Plant parasitic nematodes and fungi associated with root rot of peas on Prince Edward Island. J. Nematol. 22:676–680.

Christie, B.R.; Choo, T.M. 1990. Effects of harvest time and Alar-85 on seed yields of red clover. Can. J. Plant Sci. 70:869–871.

Edwards, L.M.; Hergert, G.B. 1990. Establishing winter rye as a cover crop after potatoes. Can. Agric. Eng. 32:183–187.

Edwards, L.M.; Hergert, G.B. 1990. Use of pre-germinated rye seed for late-fall establishment of a cover crop following potatoes. J. Soil Water Conserv. 45(5):581–584.

Gupta, U.C. 1990. Levels of micronutrient cations in different plant parts of various crop species. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 21:1767–1778.

Gupta, U.C.; Winter, K.A. 1989. Selenium enrichment of livestock feed crops in Atlantic Canada. Pages 526–532 *in* Carapella, S.C., Jr., ed. Proceedings 4th international symposium on uses of selenium and tellurium. Selenium–Tellurium Development Association, Darien, Conn.

Gupta, U.C.; LeBlanc, P.V.; Chipman, E.W. 1990. Effect of molybdenum applications on plant molybdenum concentration and crop yields on sphagnum peat soils. Can. J. Soil Sci. 70:717–721.

Ivany, J.A.; Nass, H.G.; Sanderson, J.B. 1990. Effect of time of application of herbicides on yield of three winter wheat cultivars. Can. J. Plant Sci. 70:605–609.

Kimpinski, J.; Thompson, L.S. 1990. Plant parasitic nematodes and their management in the Maritime Provinces of Canada. Phytoprotection 71:45–54.

Kimpinski, J.; Anderson, R.V.; Johnston, H.W.; Martin, R.A. 1989. Nematodes and fungal diseases in barley and wheat on Prince Edward Island. Crop Prot. 8:412–416.

Kunelius, H.T.; Sanderson, J.B. 1989. Effect of harvest dates on yield and quality of forage rape. Crop Res. 29:19–25.

Kunelius, H.T.; Sanderson, J.B. 1990. Effect of harvest dates on yields and quality of forage rape, stubble turnip and fodder radish. Appl. Agric. Res. 5:159–163.

Loiselle, F.; Tai, G.C.C.; Christie, B.R. 1990. Genetic components of chip color evaluated after harvest, cold storage and reconditioning. Am. Potato J. 67:633–646.

Loiselle, F.; Tai, G.C.C.; Christie, B.R.; Tarn, T.R. 1989. Relationship between inbreeding coefficient and clonal selection in a potato cultivar development program. Am. Potato J. 66:747–753.

Loiselle, F.; Tai, G.C.C.; Tarn, T.R.; Christie, B.R. 1989. The use of multivariate analyses to eliminate redundant variables when evaluating potatoes for chip quality. Plant Breeding 103:153–162.

Platt, H.W.; McRae, K.B. 1990. Assessment of field responses of potato cultivars and breeder seedlings to potato late blight epidemics. Am. Potato J. 67:427–441.

Platt, H.W.; Campbell, A.J.; Birt, I.; MacKinnon, B. 1990. Modifications of potato harvester for small plot field research. Am. Potato J. 67:799–803.

Sanderson, J.B.; Gupta, U.C. 1990. Copper and zinc nutrition of Russet Burbank potatoes grown on Prince Edward Island. Can. J. Plant Sci. 70:357–362.

Sanderson, J.B.; White, R.P.; Platt, H.W.; Ivany, J.A. 1990. Foliar-applied daminozide effect on the yield and tuber size distribution of potatoes. Agron. J. 82:88–90.

Stewart, J.G.; Dornan, A.P. 1990. Comparison of three management schemes for Colorado potato beetle on early-season potatoes in Prince Edward Island. Phytoprotection 71:121–127.

Stewart, J.G.; Sears, M.K. 1990. Effects of density of imported cabbageworm on cauliflower yield and marketability. Proc. Entomol. Soc. Ont. 121:111–113.

Stewart, J.G.; Sears, M.K. 1990. Marketability of cauliflower protected with permethrin applied at intervals determined by head formation. Proc. Entomol. Soc. Ont. 121:114–117.

Stewart, J.G.; McRae, K.B.; Sears, M.K. 1990. Response of two cultivars of cauliflower to simulated insect defoliation. J. Econ. Entomol. 83(4):1499–1505.

Thomas, A.G.; Ivany, J.A. 1990. The weed flora of Prince Edward Island cereal fields. Weed Sci. 38:119–124.

Yu, K.; Christie, B.R.; Pauls, K.P. 1990. Effects of *Verticillium albo-atrum* culture filtrate on somatic embryogenesis in alfalfa. Plant Cell Rep. 8:509–511.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Arbour, J.H.; Mbajiorgu, C.; ...; Edwards, L.; et al. 1990. A knowledge based approach to soil conservation practices selection. *In* Erosion control: technology in transition. Proceedings 21st conference International Erosion Control Association, 14–17 Feb. Washington, D.C., USA. 30 pp.

Carter, M.R. 1990. Direct-drilling spring cereals in Prince Edward Island. Canadex (Cereals, Culture) 110.22.

Carter, M.R.; Cutcliffe, J.A. 1990. Effects of gypsum on growth and mineral content of Brussels sprouts, and soil properties of Orthic Podzols. Fert. Res. 24:77–84.

Carter, M.R.; Johnston, H.W. 1990. Effect of soil compaction on root rot severity of spring cereals. Canadex (Field Diseases, Tillage) 632.516.

Carter, M.R.; White, R.P. 1990. One-pass tillage systems for production of spring cereals. Canadex (Cereals, Tillage) 110.516.

Cutcliffe, J.A.; Stevenson, R.C. 1990. Asparagus cultivar trial in Prince Edward Island. Canadex 254.34.

Edwards, L.M. 1989. Sediment fractions in runoff from P.E.I. soils under various conditions of ground cover and soil compaction. Canadex. Surface Drainage 554, August.

Fraser, J.; Kunelius, H.T. 1989. Comparison of white clover in mixtures with orchardgrass and meadow fescue. Progress Report, Clovers and Special Purpose Legumes 22:11–14.

Gupta, U.C. 1990. Efficiency of foliar vs soil applied micronutrient anions for crop utilization. Transactions 14th international congress soil science, Kyoto, Japan, 12–18 Aug. Vol. IV: Comm. IV 238–242.

Gupta, U.C. 1990. Plant parts as indicators of micronutrient cations status. Canadex (Field/Horticultural Crops Rye/Vegetables) 117.250.

Gupta, U.C. 1990. Zinc nutrition of cereals and forages grown in Prince Edward Island. Canadex (Cereals/Forages Soil Treatments) 110.120.23.

Ivany, J.A.; Leroux, G.; Sanderson, J.B. 1990. Survey of quackgrass importance and research priority in Canada—March 1989. Pages 1–15 *in* Proceedings Quackgrass Action Committee workshop, London, Ont., 24–25 Oct.

Johnston, H.W. 1988. Influence of baytan seed treatments on disease, survival and yield of winter wheat. Pages 3–5 *in* Proceedings Canadian Pest Management Society, Calgary, Alta.

Johnston, H.W.; Martin, R.A. 1990. Resistance to fusarium head blight of cereal cultivars recommended for the Atlantic Region. Canadex 110.632.

Kimpinski, J.; Arsenault, W.J.; MacLeod, J.A. 1990. Crop rotations may influence root lesion nematode populations and flue-cured tobacco yields. Canadex 181.27.

Kimpinski, J.; Johnston, H.W.; Martin, R.A. 1990. Root lesion nematodes and fungal diseases in barley and wheat. Canadex 110.628.630.

Kunelius, H.T. 1990. Fodder beets. Canadex 400.60.

Kunelius, H.T. 1990. Supplementary green forage crops. Canadex 128.32.

Stewart, J.G. 1990. Action thresholds for leaf-feeding insects of broccoli. Canadex 252.621.

Suzuki, M., ed. 1989. Fructan Newsletter. Vol. 1. Publ. by Meiji Seika Kaisha, Ltd. 39 pp.

KENTVILLE

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
132 Main Street
Kentville, Nova Scotia
B4N 1J5

Tel. (902) 679-5333
Fax (902) 679-2311
EM OTTB::EM306MAIL

Professional Staff

Executive and Administration

Acting Director — K.G. Proudfoot, M.Agr.
Administrative Officer — M.J. Ring
Manager, Industry Liaison — R.A. Lawrence, M.Sc.
Manager, Food Industry Liaison — T. Smith, M.Sc.

Regional Statistician — K.B. McRae, Ph.D.
Librarian — J.R. Miner, M.L.S.
Manager, Computer Systems — W.D. Wilder, M.Sc.(CS)

Crop Production

Vegetable physiology and nutrition — C.R. Blatt, Ph.D.

Tree fruit physiology — C.G. Embree, M.Sc.
Ornamentals physiology — P.R. Hicklenton, Ph.D.
Berry crops breeding — A.R. Jamieson, Ph.D.
Vegetable physiology — C.L. Ricketson, Ph.D.
Tree fruit physiology and nutrition — D.H. Webster, Ph.D.

Crop Protection

Weed physiology — K.I.N. Jensen, Ph.D.
Tree fruit pathology — P.G. Braun, Ph.D.
Berry entomology (seconded to Research Coordination Directorate, Ottawa) — P.L. Dixon, Ph.D.
Toxicology — S.O. Gaul, Ph.D.
Tree fruit entomology — J.M. Hardman, Ph.D.
Vegetable pathology — P.D. Hildebrand, Ph.D.
Residue chemistry — E.R. Kimball, B.Sc.
Berry pathology — N.L. Nickerson, Ph.D.
Tree fruit entomology — R.F. Smith, M.Sc.
Vegetable entomology — H.B. Specht, Ph.D.

Food

Food microbiology — E.D. Jackson, Ph.D.
Food chemistry — W. Kalt, Ph.D.
Food engineering — R.A. Lawrence, M.Sc.
Food engineering (located at Food Research Centre, Université de Moncton) — D.I. LeBlanc, M.Sc.
Storage physiology — R.K. Prange, Ph.D.
Food quality — K.A. Sanford, M.Sc.
Food processing — R. Stark, Ph.D.

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
132, rue Main
Kentville (Nouvelle-Écosse)
B4N 1J5

Tél.
Télécopie
C.É.

Personnel professionnel

Direction et administration

Directeur intérimaire
Agent d'administration
Gestionnaire; relations avec l'industrie
Gestionnaire; relations avec l'industrie alimentaire
Statisticien régional
Bibliothécaire
Gestionnaire; système informatique

Productions végétales

Cultures légumières—physiologie et nutrition
Physiologie des arbres fruitiers
Physiologie des plantes ornementales
Amélioration des petits fruits
Physiologie des cultures légumières
Arbres fruitiers—physiologie et nutrition

Protection des cultures

Physiologie des mauvaises herbes
Maladies des arbres fruitiers
Insectes nuisibles aux petits fruits (détaché de la Direction de la coordination de la recherche, Ottawa)
Toxicologie
Insectes nuisibles aux arbres fruitiers
Maladies des cultures légumières
Chimie des résidus
Maladies des petits fruits
Insectes nuisibles aux arbres fruitiers
Insectes nuisibles aux cultures légumières

Aliments

Microbiologie des aliments
Chimie des aliments
Génie alimentaire
Génie alimentaire (Centre de recherches sur les aliments, Université de Moncton)
Physiologie de la conservation
Qualité des aliments
Transformation des aliments

Poultry
Nutrition and physiology — R.M.G. Hamilton, Ph.D.
Physiology and management — T.A. Scott, Ph.D.

Nappan Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
Nappan Street
Nappan, Nova Scotia
B0L 1C0

Tel. (902) 667-3826
Fax (902) 667-2361
EM OTTB::EM307MAIL

Superintendent — P.L. Burgess, Ph.D.
Administrative Officer — A.E. Foster
Beef nutrition and management — L.F. Laflamme, Ph.D.
Beef reproductive physiology — J.A. Robinson, Ph.D.
Forage management — Y.A. Papadopoulos, Ph.D.
Soil and cereal management — A.V. Rodd, M.Sc.
Swine nutrition and management — T.A. Van Lunen, M.Sc.

Volaille
Physiologie et nutrition
Physiologie et conduite d'élevage

Ferme expérimentale de Nappan
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Rue Nappan
Nappan (Nouvelle-Écosse)
B0L 1C0

Tél.
Télécopie
C.É.

Régisseur
Agent d'administration
Conduite et alimentation des bovins de boucherie
Physiologie de la reproduction des bovins de boucherie
Conduite des plantes fourragères
Gestion des sols et conduite des cultures céréalières
Conduite d'élevage et alimentation des porcs

Mandate

The Kentville Research Station develops new cultivars and technologies for the production and protection of horticultural crops. It also studies the nutrition and management of poultry and develops innovative technology for food storage, handling, and processing.

The Nappan Experimental Farm develops production systems for beef.

Achievements

Beef Fish meal included in beef cow rations during early lactation improved calf growth rate and rebreeding efficiency; supplementing rations with fish meal prior to calving was ineffective. Vitamin E was found to be essential for optimum pregnancy rates in beef heifers.

Swine Marine by-products fed to pigs increases the content of omega-3 and other unsaturated fatty acids in pork. Carrots incorporated into the diets of growing pigs had no negative effects either on growth or carcass quality. At rates as low as 5% dry matter, lupine seed meal included in diets for growing pigs resulted in reduced growth rates and feed consumption. Contrary to other research results, including monensin or salinomycin in the diet had no effect on growth performance of gilts from 30–90 kg live weight.

Poultry Research funded through the Atlantic Poultry Research Institute has shown that starter diets for turkey poults may contain up to 30% naked oats.

The incidence and severity of disorders associated with leg crippling were lower in broiler chickens fed diets that contained flame-roasted grains (corn and wheat) than for those fed diets containing unroasted grains. Preliminary results indicate that hard water (high in calcium) may contribute to kidney damage (urolithasis) in commercial egg-type pullets. Feed efficiency was improved and egg and body weights were lower for Leghorn hens fed mash diets than for birds given pelleted or pelleted and crumbled diets made from mash.

Forages and cereals The effects of 64 years of various fertility strategies on forage dry matter yield, botanical composition, and persistence of timothy were evaluated on dykeland fields (Acadia soil) under a no-till hay production system. Beneficial long-term effects were observed with use of manure, whereas a gradual decline in yield was associated with commercial mineral fertilizers.

In field soils following spring and fall applications to cereals, the halflife of the herbicide imazamethabenz was in the order of 2 and 3 weeks, respectively. Levels of the phytotoxic free-acid metabolite ranged from 15 to 35% of the parent herbicide and did not affect subsequent cereal crops. Low levels of the free-acid were related to the naturally low pH of Nova Scotia soils.

Vegetables Mulches of grasses or clover, grown along with broccoli, reduce head rot caused by bacteria splashed from the soil during rains. These mulches also reduce herbicide requirements, soil erosion, and damage to soil structure during harvest in wet weather.

After eight seasons of field tests on a wide range of by-products from fish waste as a source of nutrients for transplanted vegetables, one collaborator will begin marketing two products under their own trade name in 1991.

For assessing corn earworm populations, sex pheromone traps placed in stands of blooming wild radish and wild mustard were equal or superior to traps placed in silking corn fields. Corn earworm adults were also attracted to traps in blooming and nonblooming alfalfa and soybean fields.

Tree fruits In a cooperative apple rootstock trial planted in 1984, first results at Kentville show that tree growth is lower

and yield is higher than the mean of the 30 centres. A new rootstock, MACI, is the largest and is 30% more vigorous than seedling rootstock.

The tree fruit breeding program is being restructured to include biotechnological approaches to genetic modification.

A technique has been developed to monitor sterol-inhibitor fungicide resistance in *Venturia inaequalis*, which is faster, more efficient, and easier to use and provides results that do not differ significantly statistically from other published techniques.

Forty years after orchard pesticides were applied to the soil of experimental plots, high arsenic and DDT residues persisted in the soil, bean yield remained lower in DDT than control plots, and DDT residues in carrots were above 0.5 ppm, the maximum allowable level.

A 2-year survey of pesticide use and mite counts in commercial apple orchards showed the relative importance of individual insecticides and fungicides in suppressing the phytoseiid predator *Typhlodromus pyri* and causing outbreaks of European red mite and twospotted spider mite.

Prominent components of the apple brownbug's sex pheromone have been isolated and identified. This insect is one of the principle bug species (family Miridae) that injure apples in maritime orchards.

Berry crops The strawberry cultivar Honeoye was found suitable for production of fruit in August and September using waiting bed techniques. Field studies confirmed the tolerance of several clones of Kent strawberry to the herbicide terbacil.

Foliar applications of the herbicide DPX L5300 controlled a number of Velpar-tolerant weeds in lowbush blueberries; clopyralid was effective also.

A fungus causing a leaf spot disease of lowbush blueberry was identified as an undescribed species of *Exobasidium* distinct from the organism causing red leaf disease on this host.

Ornamentals Low temperature pulses set to coincide with the start of the photoperiod have been used effectively to reduce stem elongation in flowering pot plants without adversely affecting time to flower.

Cut *Alstroemeria* stems treated with gibberellic acid and cytokinin (benzylaminopurine) immediately after harvest showed no signs of leaf senescence for more than 14 days.

Selection from superior clones of native *Amelanchier* species yielded four plants with excellent landscape potential.

Food processing The influence of primary processing and storage procedures on numerous sensory and microbiological attributes of fresh lowbush blueberries has been quantified. The complete profile of texture, appearance factors, color and bloom changes, and microbial counts proved superior to a single measurement such as decay in accurately measuring quality loss. Methods for assessing the sensory profiles, physicochemical and microbiological characteristics, and overall acceptability of fresh strawberries were also developed.

The permeabilities of a wide range of packaging films were assessed on a unique, dynamic test unit with adjustable cell-geometry, temperature-control, and flow rate capability. Modified atmosphere packed blueberries in multipacks performed well in controlled temperature abuse studies. Selection of film properties and equilibrium gas concentrations enabled bulk shredded lettuce to be stored successfully for up to 3 weeks.

Storage McIntosh apples in standard controlled atmosphere (CA) and low-oxygen CA required different humidity control for optimal CA storage. To control storage disorders in McIntosh apples, the RH should be 89–94% in standard CA and 96–100% in low-oxygen CA.

Two other CA storage regimes reduced disease damage on the outer leaves and helped retain green leaf color of Lennox and Bartolo cabbages stored for 6 months. Similarly, low lighting during storage promoted the retention of green color. However, neither the CA regimes nor low lighting affected market weights of cabbages.

The undesirable deepening of the red hue in postharvest strawberries was examined in several different storage conditions. Initial berry color, temperature, and time in storage had dramatic effects on the final berry content of pelargonidin-3-glucoside and cyanidin-3-glucoside.

An extensive profile of the chemical constituents of three cultivars of blueberry at three stages of ripeness has been obtained. The effects of storage and processing on these constituents, as well as their influence on consumer appeal, are now being studied.

Depending on berry maturity, a yield between 32 and 40% was obtained from mechanically harvested strawberries for a high-quality frozen whole-fruit pack; the remaining berries were suitable for puree. An electronic sorter effectively separated out color-defective white-green and red-white strawberries with negligible damage to acceptably colored fruit.

Resources

The station encompasses 188 ha of land on the eastern limits of Kentville and 74 ha of experimental plot land at its Sheffield Farm, about 8 km north of the station. The laboratory–office complex integrates the Research and Food Production and Inspection branches of Agriculture Canada as well as the western Nova Scotia regional staff of the Nova Scotia Department of Agriculture and Marketing. The research staff totals 103 person-years, including 28 professionals.

The Nappan Experimental Farm, consisting of 240 ha of dykeland and upland soils, operates with a permanent staff of 29.4 person-years, including 5 professionals. Regional extension offices of the Nova Scotia Department of Agriculture and Marketing and the Maritime Beef and Swine Test stations are also located on the farm.

●

Mandat

La Station de recherches de Kentville crée de nouveaux cultivars et met au point de nouvelles techniques de production et de protection des cultures horticoles. On y étudie également la nutrition et la conduite des troupeaux de volaille et on y élabore des techniques innovatrices en ce qui concerne l'entreposage, la manutention et la transformation des aliments.

L'équipe de la Ferme expérimentale de Nappan élabore des systèmes de production pour les bovins de boucherie.

Réalisations

Bœuf L'ajout de farine de poisson aux rations de vaches de boucherie au début de la période de lactation a amélioré le taux de croissance des veaux et l'efficacité de la

reproduction subséquente. Par contre, l'ajout de farine de poisson avant le vêlage s'est révélé inefficace. On a constaté que la vitamine E était essentielle pour l'obtention de taux optimum de gravidité chez les génisses de boucherie.

Porc Les sous-produits marins donnés aux porcs ont contribué à augmenter la teneur en acide oméga-3 et autres acides gras non saturés chez ces derniers. Des carottes ont été incorporées aux rations de porcs en croissance, sans qu'il n'y ait d'effets négatifs sur la croissance ou la qualité des carcasses. À des taux aussi bas que 5 % en matière sèche, la farine de graines de lupin, incorporée aux rations de porcs en croissance, a fait diminué les taux de croissance et de consommation d'aliments. Contrairement aux résultats obtenus dans le cadre d'autres études, l'ajout de monensin ou de salinomycin à la ration n'a pas eu d'effet sur la performance de croissance des jeunes truies (poids vif : 30–90 kg).

Volaille Une étude subventionnée par l'Atlantic Poultry Research Institute a montré que les rations de démarrage pour les dindonneaux peuvent renfermer jusqu'à 30 % d'avoine à grains nus.

L'incidence et la sévérité des maladies associées à la paralysie des pattes étaient inférieures chez les poulets à griller dont les rations contenaient des grains rôtis à la flamme nue (maïs et blé) que chez ceux dont les rations contenaient des grains non rôtis. Les résultats préliminaires indiquent que l'eau dure (à teneur élevée en calcium) peut causer des dommages aux reins (urolithiase) chez les poulettes de ponte commerciales. Les poules Leghorn à qui on avait donné des rations de pâtées ont démontré une efficacité alimentaire supérieure à celle des poules nourries aux rations d'agglomérés ou de miettes et d'agglomérés fabriqués à partir de pâtées. Le poids des œufs et le poids corporel s'est révélé inférieur chez les premières.

Fourrages et céréales On a évalué les effets, sur une période de 64 ans, de diverses stratégies de fertilité sur la longévité, la composition botanique et le rendement en matière sèche fourragère de la fléole des prés cultivée dans des champs endigués (sol de l'Acadie) soumis à un système de production de foin sans labour. Des effets bénéfiques à long terme ont été observés par suite de l'utilisation de fumier, alors qu'une diminution graduelle du rendement a été enregistrée en association avec les engrais minéraux commerciaux.

Dans des champs de céréales, on a trouvé que la demi-vie de l'herbicide imazamethabenz dans le sol était de l'ordre de 2 et 3 semaines respectivement pour des applications de printemps et d'automne. Les teneurs en métabolite phytotoxique à fonction d'acide libre variaient de 15 à 35 % de l'herbicide parent et n'ont pas eu d'effet sur les cultures céréalières subséquentes. Les niveaux peu élevés d'acide libre étaient reliés au pH naturellement faible des sols de la Nouvelle-Écosse.

Légumes Des paillis de graminées ou de trèfles, cultivés avec le brocoli, permettent de réduire la pourriture des pommes causée par les bactéries du sol, qui éclaboussent les plantes lors des pluies. En outre, ces paillis réduisent les exigences en herbicides, l'érosion du sol et les dommages à la structure du sol durant la récolte par temps humide.

Conséquemment à des essais aux champs, réalisés durant huit saisons sur une vaste gamme de sous-produits de déchets de poissons comme source d'éléments nutritifs pour les légumes repiqués, l'un de nos collaborateurs entreprendra la commercialisation de deux produits, sous leur propre nom de commerce, en 1991.

Pour l'évaluation des populations de chenilles des épis du maïs, les pièges sexuels placés dans des peuplements de moutarde des champs et de radis sauvages en fleurs, se sont révélés aussi efficaces ou supérieurs aux pièges placés dans des champs de maïs au stade de l'apparition des soies. Les chenilles adultes des épis du maïs ont été également attirées par les pièges placés dans des champs de luzerne et de soja, qu'ils soient en fleurs ou non.

Arbres fruitiers Par suite d'un essai en collaboration entrepris en 1984, sur des portes-greffes de pommes, les premiers résultats à Kentville ont démontré que la croissance des pommiers était plus faible et le rendement plus élevé que pour la moyenne des 30 centres participants. Le nouveau porte-greffe MACI est le plus gros et il est 30 fois plus vigoureux que le porte-greffe de semis.

Le programme de sélection des arbres fruitiers est en cours de restructuration; il incluera des approches biotechnologiques en matière de modification génétique.

Une technique a été mise au point pour surveiller la résistance aux fongicides inhibiteurs des stérols du *Venturia inaequalis* qui serait plus rapide, plus efficace et plus facile à utiliser et qui fournirait des résultats qui ne sont pas très différents, sur le plan statistique, de ceux résultant d'autres techniques publiées.

Quarante ans après l'application de pesticides sur le sol de vergers, dans des parcelles expérimentales, on observe les résultats suivants : des résidus élevés d'arsenic et de DDT dans le sol, un rendement en haricots moins élevé dans les parcelles traitées au DDT que dans les parcelles témoins et des résidus de DDT supérieurs à 0,5 ppm, niveau maximum permis, dans les carottes.

Une étude de 2 ans portant sur l'utilisation des pesticides et des dénombrements d'acariens dans des vergers commerciaux de pommes a montré l'importance relative des insecticides et fongicides individuels pour supprimer le prédateur des phytoséiides *Typhlodromus pyri* et ainsi entraîner des flambées d'araignées rouges des arbres fruitiers et d'araignées rouges des cultures maraîchères et des serres.

On a isolé et identifié les principales composantes des phéromones sexuelles de l'une des principales espèces d'insectes (famille Miridae) qui attaquent les pommes dans les vergers des Maritimes.

Petits fruits On a montré que le cultivar de fraisier Honeoye convenait pour la production de fraises en août et en septembre à l'aide des techniques de planches d'attente. Lors d'essais en plein champ, on a confirmé que plusieurs clones du fraisier Kent étaient tolérants à l'herbicide terbacile.

Des applications d'herbicide DPX L5300 sur les feuilles ont permis d'assurer la lutte contre un certain nombre de mauvaises herbes tolérées par le Velpar dans les bleuets nains. La clopyralide a également permis la lutte.

Un champignon qui cause la maladie de la tache des feuilles des bleuets nains a été identifié; il s'agit d'une espèce non décrite de l'*Exobasidium*, distinct de l'organisme qui entraîne la maladie des feuilles rouges chez le même hôte.

Plantes ornementales On a soumis, avec succès, des plantes en pots, au stade de floraison, à de courtes périodes de faibles températures au début de la photopériode, afin de réduire la montaison, sans qu'il y ait d'effet néfaste sur la période de floraison.

Des tiges d'alstroémère coupées, traitées à l'acide gibbérellique (GA3) et à la

cytokinine (benzylaminopurine) immédiatement après la récolte, n'ont présenté aucun signe de sénescence des feuilles durant plus de 14 jours.

La sélection de clones supérieurs d'espèces autochtones d'amélanchier ont produit quatre plants dont le potentiel de paysagement est excellent.

Transformation des aliments L'influence des techniques de stockage et de transformation primaire sur de nombreuses caractéristiques sensorielles et microbiologiques des bleuets nains frais a été quantifiée. Le profil global de la texture, des facteurs d'apparence, des variations de couleurs et de fleurs et des dénombrements microbiens s'est révélé supérieur à une seule mesure, par exemple la décomposition, pour déterminer avec précision la perte de qualité. On a également mis au point des méthodes d'évaluation des profils sensoriels, des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques et de l'acceptabilité globale des fraises fraîches.

On a évalué les perméabilités d'une vaste gamme de pellicules d'emballage au moyen d'un appareil unique à essai dynamique dont la géométrie cellulaire est variable et la température et le débit peuvent être contrôlés. Les bleuets sous atmosphère modifiée, dans des emballages multiples, se sont bien comportés lors d'études où ils ont été soumis à des extrêmes de températures. La sélection des propriétés des pellicules et des concentrations gazeuses d'équilibre a permis d'entreposer avec succès de la laitue coupée fin en vrac pendant une période atteignant 3 semaines.

Entreposage Des pommes McIntosh en atmosphère contrôlée ordinaire et en atmosphère contrôlée à faible teneur en oxygène ont nécessité des contrôles d'humidité différents pour un entreposage optimal. Afin de contrôler les maladies d'entreposage chez les pommes McIntosh, l'HR doit être de 89 à 94 % en atmosphère contrôlée ordinaire et de 96 à 100 % en atmosphère controlée à faible concentration d'oxygène.

Dans une étude portant sur les cultivars de choux Lennox et Bartolo entreposés pendant 6 mois, deux régimes de stockage en atmosphère contrôlée ont permis de réduire les dommages causés par les maladies des feuilles extérieures et ont aidé à maintenir la couleur verte des feuilles. De même, un faible éclairage au cours de l'entreposage a permis la rétention de la couleur verte. Cependant, ni les régimes d'atmosphère contrôlée, ni le faible éclairage, n'ont eu d'effet sur les poids commercialisables des choux.

L'assombrissement indésirable de la teinte rouge des fraises après la récolte a été examiné en fonction de différentes conditions d'entreposage. La couleur initiale des fruits, la température et la période d'entreposage, ont eu des effets marqués sur la teneur finale en pélargonidine-3-glucoside et en cyanidine-3-glucoside du fruit.

On a réalisé un profil complet des composantes chimiques de trois cultivars de bleuets à trois stades de maturité de consommation. Les effets de l'entreposage et de la transformation sur ces composantes, ainsi que leur influence sur l'attrait pour le consommateur sont en cours d'étude.

Selon la maturité de consommation des fruits, on a obtenu un rendement variant entre 32 et 40 % pour les fraises récoltées mécaniquement pour un emballage de fruits congelés entiers de grande qualité. Les fruits qui restaient ont servi à produire des purées. Un appareil électronique a permis avec succès de séparer les fraises rouges-blanches des fraises blanches-vertes, sans causer trop de dommages aux fruits de couleur acceptable.

Ressources

La Station de recherches couvre 188 ha à la limite est de la ville de Kentville, en plus des 74 ha de parcelles expérimentales à la Ferme Sheffield, à environ 8 km au nord. Le complexe des laboratoires et bureaux intègre les Directions générales de la recherche ainsi que de la production et de l'inspection des aliments d'Agriculture Canada, de même que le personnel de la région ouest de la Nouvelle-Écosse qui travaille pour le ministère de l'Agriculture et de la Commercialisation de cette province. La station dispose de 103 années-personnes, et compte 28 professionnels qui assument des responsabilités à caractère scientifique.

La Ferme expérimentale de Nappan comprend 240 ha de plateaux et de polders. Elle dispose de 29,4 années-personnes, et emploie 5 personnes dans la catégorie professionnelle. Elle héberge également les bureaux régionaux de vulgarisation du ministère néo-écossais précité ainsi que les stations d'essais pour bovins de boucherie et les porcins des Maritimes.

●

Research Publications
Publications de recherche

Blatt, C.R. 1990. Effect of arsenic and molybdenum on plant response of cauliflower (*Brassica oleracea*) grown in sand culture. Pages 303–306 *in* Van Beusichem, M.L., ed. Plant nutrition—physiology and applications. Kluwer Academic Publisher, Netherlands.

Blatt, C.R.; O'Regan, R.J. 1990. Management programs for the lowbush blueberry: native stand vs. cultivated clones and seedlings. Can. J. Plant Sci. 70:879–886.

Blatt, C.R.; Sanford, K.A. 1990. Effects on table beet of pre-plant organic and Na-amended inorganic fertilizers. Sci. Hortic. (Amst.) 44:31–41.

Canale, C.J.; Burgess, P.L.; Muller, L.; Varga, G.A. 1990. Calcium salts of fatty acids in diets that differ in neutral detergent fibre. Effect on lactation performance and nutrient digestibility. J. Dairy Sci. 73:1031–1038.

Embree, C.G.; Craig, W.E. 1989. Field performance of 'Summerland Red McIntosh', 'MacSpur McIntosh', 'Empire' and 'Idared' on six rootstocks. Fruit Var. J. 43:159–164.

Gill, T.A.; Thompson, J.W.; LeBlanc, G.; Lawrence, R. 1989. Computerized control strategies for a steam retort. J. Food Eng. 10:135–154.

Hardman, J.M.; Gaul, S.O. 1990. Mixtures of *Bacillus thuringiensis* and pyrethroids control winter moth (Lepidoptera: Geometridae) in orchards without causing outbreaks of mites. J. Econ. Entomol. 83:920–936.

Hicklenton, P.R. 1990. Growth of capillary-irrigated Andorra juniper and Sarcoxie euonymus as affected by controlled release fertilizer type and placement. J. Environ. Hortic. 8:92–95.

Hicklenton, P.R. 1990. Growth analysis of 'Plumosa Compacta' juniper and 'Coral Beauty' cotoneaster subjected to different nitrogen fertilizer regimes. J. Environ. Hortic. 8:192–196.

Hicklenton, P.R. 1990. Height control of pot chrysanthemums with pre- and post-plant treatments of daminozide and uniconazole. Can. J. Plant Sci. 70:925–930.

Jamieson, A.R. 1989. Recent progress in breeding red raspberries for Atlantic Canada. Acta Hortic. (Wageningen) 262:83–87.

Jamieson, A.R. 1989. Trends in strawberry production and research in Canada: 1980–1987. Acta Hortic. (Wageningen) 265:715–718.

Jamieson, A.R.; Nickerson, N.L. 1989. Recent progress in breeding strawberries for Atlantic Canada. Acta Hortic. (Wageningen) 265:85–90.

Jamieson, A.R.; Murray, R.A.; Hall, I.V.; Brydon, A.C. 1990. Performance of cranberry cultivars at Aylesford, Nova Scotia. Fruit Var. J. 44:155–157.

Jensen, K.I.N.; Caseley, J.S. 1990. Antagonistic effects of 2,4-D amine and bentazone on control of *Avena fatua* with tralkoxydim. Weed Res. 30:389–395.

Jensen, K.I.N.; Kimball, E.R. 1990. Uptake and metabolism of hexazinone in *Rubus hispidus* L. and *Pyrus melanocarpa* (Michx.) Willd. Weed Res. 30:35–41.

Kalt, W.; Osmond, C.B.; Siedow, J.N. 1990. Malate metabolism in the dark after $^{13}CO_2$ fixation in the Crassulacean plant *Kalanchoe tubiflora*. Plant Physiol. (Bethesda) 94:826–832.

LeBlanc, D.I.; Kok, R.; Timbers, G.E. 1990. Freezing of a parallelepiped food product. Part 1. Experimental determination. Int. J. Refrig. 13:371–378.

LeBlanc, D.I.; Kok, R.; Timbers, G.E. 1990. Freezing of a parallelepiped food product. Part 2. Comparison of experimental and calculated results. Int. J. Refrig. 13:379–392.

Lidster, P.D. 1990. Storage humidity influences fruit quality and permeability to ethane in 'McIntosh' apples stored in diverse controlled atmospheres. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 115:94–96.

McRae, K.B.; Lidster, P.D.; DeMarco, A.C.; Dick, A.J. 1990. Comparison of the polyphenol profiles of apple fruit cultivars by correspondence analysis. J. Sci. Food Agric. 50:329–342.

Narasimhalu, P.; McRae, K.B.; Kunelius, H.T. 1989. The composition and utilization of silage prepared from timothy (*Phleum pratense* L.) and quackgrass (*Elytrigia repens* (L.) Neoski). Can. J. Plant Sci. 69:255–258.

NC-140; (Embree, C.G., Nova Scotia coordinator). 1990. Early performance of 'Starkspur Supreme Delicious' on 16 rootstocks in the NC-140 cooperative planting. Fruit Var. J. 44(4):225–235.

Neil, K.A.; Specht, H.B. 1990. Field releases of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for suppression of corn earworm, *Heliothis Zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), egg populations on sweet corn in Nova Scotia. Can. Entomol. 122:1259–1266.

Owen, G.T.; McRae, K.B.; McRae, S.M.; Meisner, G.C. 1990. Spectral analysis of subsoiling forces with a rigid tillage tool. Can. Agric. Eng. 32(2):57–62.

Platt, H.W.; McRae, K.B. 1990. Assessment of field responses of potato cultivars and breeder seedlings to potato late blight epidemics. Am. Potato J. 67:427–441.

Prange, R.K.; McRae, K.B.; Midmore, D.J.; Deng, R. 1990. Reduction in potato growth at high temperature: role of photosynthesis and dark respiration. Am. Potato J. 67:357–369.

Proudfoot, F.G.; Jackson, E.D.; Hulan, H.W. 1990. The response of turkey broilers to the use of Flavomycin as a growth promoter. Can. J. Anim. Sci. 760:937–941.

Proudfoot, F.G.; Hulan, H.W.; Jackson, E.D.; Salisbury, C.D.C. 1990. Effect of Lincomycin as a growth promoter for broiler chicks. Br. Poult. Sci. 31:181–187.

Proudfoot, F.G.; Jackson, E.D.; Hulan, H.W.; Salisbury, C.D.C. 1990. The response of male chicken broilers to the dietary addition of Virginiamycin. Poult. Sci. 69:1713–1717.

Ragab, M.T.H.; Anderson, M.G.; Johnston, H.W. 1990. Residue analysis of Triadimefon, Triadimenol, and the BAY KWG 1342 Diol and BAY KWG 1323 metabolites in winter wheat. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 44:100–105.

Rajamahendran, R.; Keeling, B.J.; Robinson, J.A.; Ravidran, R. 1990. The use of rapid on-farm milk progesterone tests as an aid to reproductive management in dairy cattle. Can. J. Anim. Sci. 70:997–1003.

Rajamahendran, R.; Wong, B.; Robinson, J.A.; Shelford, J. 1990. Evaluation of four on-farm progesterone test kits as an aid to reproductive management in dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 70:207–210.

Robinson, P.H.; Burgess, P.L. 1990. Energy supplementation of high forage diets for mid-lactation dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 70:867–874.

Robinson, P.H.; Burgess, P.L.; McQueen, R.E. 1990. Influence of moisture content of mixed rations on feed intake and milk production of dairy cows. J. Dairy Sci. 73:2916–2921.

Rodd, A.V.; Webster, D. 1990. A tension apparatus for monitoring weight loss from a single core. Can. J. Soil Sci. 70:105–107.

Smith, H.J.; Snowdon, K.E.; Finley, G.G.; Laflamme, L.F. 1990. Pathogenesis and serodiagnosis of experimental *Trichinella spiralis spiralis* and *Trichinella spiralis nativa* infections in cattle. Can. J. Vet. Res. 54:355–359.

Smith, J.M.; LeBlanc, D.I. 1990. Evaluation of a low temperature meat cooker for the home. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 23:207–211.

Smith, J.P.; Simpson, B.K.; ...; Jackson, E.D. 1990. Control of fermentation problems in a gas packaged bakery product using a response surface methodology approach. Food Microbiol. (Lond.) 7:147–161.

Smith, R.F.; Borden, J.H. 1990. Relationship between fall catches of *Campylomma verbasci* (Heteroptera: Miridae) in traps baited with females and density of nymphs in the spring. J. Econ. Entomol. 83:1506–1509.

Stewart, J.G.; McRae, K.B.; Marks, M.K. 1990. Response of two cultivars of cauliflower to simulated insect defoliation. J. Econ. Entomol. 83:1499–1505.

Van Lunen, T.A. 1990. Fish silage. Pages 197–205 *in* Thacker, P.A.; Kirkwood, R.N., eds. Non-traditional feed sources for use in swine production. Butterworths, Toronto, Ont.

Van Lunen, T.A.; Anderson, D.M. 1990. Crab meal. Pages 153–161 *in* Thacker, P.A.; Kirkwood, R.N., eds. Non-traditional feed sources for use in swine production. Butterworths, Toronto, Ont.

Van Lunen, T.A.; Wilson, R.L.; Poste, L.M.; Butler, G. 1990. The effect of dietary poultry offal hydrolisate on the fatty acid composition and meat quality of pork. Can. J. Anim. Sci. 70:1041–1051.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Jackson, E.D. 1989. Modified atmosphere packaging technology: a bakery product case study. Agriculture Canada Research Station, Kentville, N.S. Tech. Memo. No. 89. 15 pp.

Jackson, E.D. 1989. Overview of transportation and quality. Technical University of Nova Scotia Workshop, Aug. 10–11, Halifax, N.S. Agriculture Canada

Research Station, Kentville, N.S. Tech. Memo. No. 8908. 7 pp.

Jackson, E.D; Sanford, K.A. 1989. Quality maintenance in fresh lowbush blueberries. I. Current knowledge and selected literature. Agriculture Canada Research Station, Kentville, N.S. Tech. Memo. No. 8904. 18 pp.

Laflamme, L.F. 1990. Undegradable protein for steers fed grass silage. Atlantic Livestock and Feed Initiative Project Report TD-62. 11 pp.

Lidster, P.D.; Blanpied, G.D.; Prange, R.K. 1990. Controlled-atmosphere disorders of commercial fruits and vegetables/ Dommages causés aux fruits et aux légumes en entreposage commercial sous atmosphère controlée. Agric. Can. Publ. 1847/E, 1847/F. 58/61 pp.

MacKinnon, I.; Prange, R.K.; Lidster, P.D. 1990. Mobile precooler for fruits and vegetables. Agric. Can. Publ. 1846/B. 19 pp.

McAllister, K.R.; Van Lunen, T.A. 1990. Local by-products as animal feeds. Atlantic Livestock and Feed Initiative Project Report TT-127. 123 pp.

Prange, R.K. 1990. Electronic blueberry colour sorter/grader. Agri Food Development Agreement Project TIP-18, Final report. 8 pp.

Proudfoot, F.G.; Hamilton, R.M.G. 1990. Care of hatching eggs before incubation/ Soin des œufs avant l'incubation. Agric. Can. Publ. 1573/E, 1573/F. 18/17 pp.

Sanford, K.A.; Jackson, E.D. 1989. Community-member panels for descriptive sensory analyses: methods for recruitment and screening. Agriculture Canada Research Station, Kentville, N.S. Tech. Memo. No. 8901. 19 pp.

Sanford, K.A.; Jackson, E.D.; Stark, R. 1989. The effect of sodium acid pyrophosphate on the colour of frozen cauliflower. Agriculture Canada Research Station, Kentville, N.S. Tech. Memo. No. 8909. 9 pp.

Sanford, K.A.; Jamieson, A.R. 1989. The application of a descriptive sensory profile to the measurement of the quality of fresh strawberries. Agriculture Canada Research Station, Kentville, N.S. Tech. Memo. No. 8903. 12 pp.

Sanford, K.A.; Jamieson, A.R.; Jackson, E.D. 1989. The development of a language to describe the sensory properties of fresh strawberries. Agriculture Canada Research Station, Kentville, N.S. Tech. Memo. No. 8902. 19 pp.

Sanford, K.A.; Jackson, E.D.; Lawrence, R.A.; Stark, R. 1989. Quality maintenance in fresh lowbush blueberries. II. Effect of damage, storage temperature, pre-process cooling and washing. Agriculture Canada Research Station, Kentville, N.S. Tech. Memo. No. 8905. 23 pp.

Smith, T.M.; Prange, R. 1990. Electronic colorsorting at Rainbow Farms Ltd. Agri Food Development Agreement Project TIP-135. 26 pp.

Wilson, R.L.; Van Lunen, T.A. 1990. The effect of local by-product feeds on the fatty acid composition of pork. Atlantic Livestock and Feed Initiative Project Report TD-036. 28 pp.

FREDERICTON

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
850 Lincoln Road, P.O. Box 20280
Fredericton, New Brunswick
E3B 4Z7

Tel. (506) 452-3260
Fax (506) 452-3316
EM OTTB::EM309MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
850, chemin Lincoln, C.P. 20280
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 4Z7

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	D.K. McBeath, Ph.D.
Administrative Officer	S.C. Cassidy
Head, Benton Ridge	T.R. Tarn, Ph.D.
Scientific Support	
Librarian	R.M. Anderson, M.L.S.
Potato Breeding	
Section Head; Breeding and cytogenetics	T.R. Tarn, Ph.D.
Diploid breeding and genetics	H. De Jong, Ph.D.
Disease screening	A.M. Murphy, M.Sc.
Propagation methods	J.E.A. Seabrook, Ph.D.
Quantitative genetics	G.C.C. Tai, Ph.D.
Potato Pest Management	
Section Head; Analytical organic chemistry	R.R. King, Ph.D.
Virus epidemiology and resistance	R.H. Bagnall, Ph.D.
Insect ecology	G. Boiteau, Ph.D.
Physiology	W.K. Coleman, Ph.D.
Insect-plant relationships	Y. Pelletier, Ph.D.
Virus diseases, viroids	R.P. Singh, Ph.D.
Animals and Crops	
Section Head; Calf nutrition	R.S. Bush, Ph.D.
Forage crops	G. Bélanger, Ph.D.
Rumen microbiology	R.E. McQueen, Ph.D.
Meat animal nutrition	J.W.G. Nicholson, Ph.D.
Dairy cattle nutrition	P.H. Robinson, Ph.D.
Engineering, Horticulture, Soils	
Section Head; Agricultural mechanization engineering	C.D. McLeod, M.A.Sc.
Soil hydrology	T.L. Chow, Ph.D.
Tree fruits and berry crops	E.N. Estabrooks, M.Sc.
Soils engineering	P.H. Milburn, M.Eng.
Harvesting and storage engineering	G.C. Misener, Ph.D.
Soil fertility	J.E. Richards, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur	
Agent d'administration	
Chef, Benton Ridge	
Soutien scientifique	
Bibliothécaire	
Amélioration de la pomme de terre	
Chef de section; amélioration et cytogénétique	
Sélection de diploïdes et génétique	
Évaluation sanitaire	
Méthodes de multiplication	
Génétique quantitative	
Lutte contre les ennemis de la pomme de terre	
Chef de section; chimie organique et analytique	
Épidémiologie des viroses et résistance aux virus	
Écologie des insectes	
Physiologie	
Relations insectes-plantes	
Viroses, viroïdes	
Productions animales et végétales	
Chef de section; alimentation des veaux	
Cultures fourragères	
Microbiologie du rumen	
Alimentation des animaux de boucherie	
Alimentation des bovins laitiers	
Génie, horticulture, sols	
Chef de section; mécanisation agricole	
Hydrologie du sol	
Fruits de verger et petits fruits	
Pédotechnique	
Techniques de récolte et de conservation	
Fertilité des sols	

Senator Hervé J. Michaud Experimental Farm

Research Branch
Agriculture Canada
Ryan Road, P.O. Box 667
Bouctouche, New Brunswick
E0A 1G0

Tel.	(506) 743-2464
Fax	(506) 743-8316
EM	OTTB::EM310MAIL

Superintendent
Vegetable Specialist
Fruit Biologist

Ferme expérimentale sénateur Hervé J. Michaud

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Rue Ryan, C.P. 667
Bouctouche (Nouveau-Brunswick)
E0A 1G0

Tél.	
Télécopie	
C.É.	

Vacant
P.V. LeBlanc, M.Sc.(Agr.)
M. Luffman, M.Sc.

Régisseur
Spécialiste des cultures légumières
Biologiste, cultures fruitières

Mandate

The Fredericton Research Station develops new cultivars and technologies for the production, handling, and management of potatoes. It also conducts research on

- soil management and conservation
- forage conservation
- silage utilization for dairy cattle.

The Senator Hervé J. Michaud Experimental Farm conducts research on adaptation and management of horticultural crops.

Achievements

Potatoes Producing potato microtubers in vitro is potentially valuable to the Canadian seed system. Progress has been made in defining light and temperature conditions for tuberization in vitro, which, under favorable conditions, can occur within 2 weeks. Distinct genotypic differences have been observed.

A new potato cultivar, F77087, has completed its testing and is being recommended for registration in 1991. F77087, which consistently produced good-colored chips for up to 9 months from harvest, is eagerly awaited by the chip industry in the Maritime Provinces. The variety has mid-season maturity, moderate yields, and attractive, smooth, white, oval–oblong tubers. It shows moderate resistance to common scab, potato virus Y, and fusarium dry rots.

Thirty-seven isolates from scab-infected tubers representing six potato-producing areas in eastern and central Canada and five strains of *Streptomyces* from the American type culture collection were screened for pathogenicity based on their ability to initiate scab on aseptically cultured minitubers and plant-generated tubers. Results were compared with any associated generation of the scab-inducing phytotoxin, Thaxtomin A. All cases showed a positive correlation between the pathogenicity of the various *Streptomyces scabies* isolates and their ability to produce the phytotoxin.

A simple method was developed for producing on leaf disks of potato a reliable supply of alate green peach aphids, *Myzus persicae* (Sulzer). At a density of about eight aphids per petri dish, *M. persicae* were similar in size and uniformity to individuals trapped in the field.

Studies involving the pest-deterrent leaf trichomes of *Solanum berthaultii* indicated that the density of types A and B trichomes was linearly related to the inverse of the leaflet area. Trichome numbers on the adaxial and abaxial surfaces of terminal leaflets were unaffected either by two levels of water stress or by growing conditions in the greenhouse or in the field. Survival of first-instar Colorado potato beetle larvae was similar on plants grown under varying drought conditions and on leaves from field-grown plants bearing different densities of trichomes.

Absorbance readings at 520 nm of silver-strained potato spindle tuber viroid (PSTVy), after return-polyacrylamide gel electrophoresis over a range of viroid concentrations, were used to develop a linear regression equation that can be used to predict viroid concentration with 93% confidence.

Engineering A mechanism combining air-filled pressure rollers and a flexible rubber belt was designed and installed on a prototype potato harvester. This device, by vigorously agitating the bed, enhanced soil removal without damaging the potatoes. It also became part of an innovative system for removing vines and large stones, which worked well under field testing.

Animals and crops Chopped forage, ensiled in a plastic tube, showed a faster and greater pH drop and lactic acid increase than for similar unchopped forage wrapped and ensiled in large bales. Baled silage made at 35–40% dry matter (DM) stage was more desirable than that made at 45–50% DM stage. Beef calves fed chopped silage gained weight more rapidly and with greater conversion efficiency than those fed unchopped, baled silage. Protein supplements improved growth with baled but not chopped silage.

Field bacteria counts may not accurately reflect bacteria that will ensile the forage. Lactic acid bacteria on alfalfa increased slowly during wilting but rapidly from 10^3 to 10^6 colony-forming units per gram during harvesting.

After 19 days of age when they began to consume more, calves fed a choice of starters containing soybean, canola, fish, or corn gluten meal as protein source preferred soy and canola over fish or corn gluten proteins.

A single injection of 3000 IU vitamin E was more effective than the same level in the diet, for the control of spontaneous oxidized flavors in milk.

Feeding value of raw lupine in dairy rations was less than that of soybean meal. Milk production increased significantly when roasted rather than raw lupine was fed.

Cows adjusted total DM and energy intake to compensate for increasing dietary fiber levels. Intake of neutral detergent fiber was increased from 0.7 to 1.5% of body weight. Milk production decreased as dietary fiber was increased, showing that cows could not fully compensate for lower nutrient density.

Soil and water A positive association was found between the intensity of land use, in particular potato production, and NO_3 levels in ground water. The experimental site, cropped to forage grasses for 20 years, was plowed in 1989 and kept fallow in 1989 and 1990. During 1990, 78 kg NO_3-N and 543 mm of water per hectare leached from the plots. Because historical use of N was zero, mineralization of soil organic matter is assumed to be the source of the NO_3.

Over 3 years, average annual soil loss from plots of potatoes planted up and down an 11% slope was 21 t/ha. Soil loss decreased to 7 t/ha when potatoes were planted along the contour and was negligible from plots cropped to grain or forage. These results show how soil and crop management practices can reduce erosion.

Tree fruits The growth regulator paclobutrazol was found to be an effective management tool to reduce tree growth and increase fruit production in young, vigorous McIntosh apple trees.

Broccoli To establish an effective way to control phytophagous pests on broccoli, six treatments were used to verify the threshold of intervention. Insecticide applied once only when the infestation reached 0.5 CLE (cabbage looper equivalent) was found to be a safe compromise.

Resources

The station shares its office–laboratory building with the Food Production and Inspection Branch of Agriculture Canada and with head offices of the New Brunswick Department of Agriculture. This arrangement allows staff to collaborate closely and to communicate effectively.

The station operates a potato-breeding substation at Benton Ridge, N.B., about 100 km west of Fredericton. This isolated location minimizes the possibility of transmitting disease between the breeding program and commercially grown potatoes in the province.

The station also oversees the operation of the Senator Hervé J. Michaud Experimental Farm at Bouctouche, N.B.

The land base at the three locations covers 673 ha; the total staff of 121.4 person-years includes 28 professionals.

•

Mandat

La Station de recherches de Fredericton crée de nouveaux cultivars et élabore de nouvelles techniques de production et de manutention des pommes de terre ainsi que de gestion de ces cultures. On y réalise également des recherches dans les domaines suivants :

- gestion et conservation des sols
- conservation des fourrages
- utilisation de l'ensilage pour l'élevage des bovins laitiers.

L'équipe de la Ferme expérimentale sénateur Hervé J. Michaud réalise des recherches sur l'adaptation et la gestion des cultures horticoles.

Réalisations

Pommes de terre La production in vitro de micro-tubercules de pomme de terre pourrait jouer un rôle intéressant dans le système canadien de production des pommes de terre de semence. Des progrès ont été enregistrés dans la définition des conditions de température et d'éclairement favorables à la tubérisation in vitro et ont permis d'observer des différences génotypiques marquées. Normalement, la tubérisation peut se produire dans les 2 semaines après que le matériel végétal a été placé dans des conditions propices.

Les essais pour le nouveau cultivar de pommes de terre F77087 sont terminés et on en recommande l'enregistrement en 1991. Très attendue par l'industrie des croustilles dans les Maritimes, le F77087 a toujours donné de très bonnes croustilles colorées, jusqu'à 9 mois d'entreposage après la récolte. Ce cultivar vient à maturité en mi-saison et donne un rendement modéré; les tubercules sont beaux, lisses, blancs et de forme ovale allongée. Son attrait provient d'une résistance moyenne à la galle, au virus Y et à la fusariose.

On a étudié 37 isolats provenant de tubercules infectés par la galle et représentant 6 régions productrices de pommes de terre de l'est et du centre du Canada et 5 souches de *Streptomyces* provenant de l'*American type culture collection*. Cet examen a porté sur la pathogénicité en fonction de la capacité à induire le développement de la galle dans des mini-tubercules issus de culture aseptique et dans des tubercules issus de plantes. On a ensuite comparé les résultats avec la formation connexe de la phytotoxine Thaxtomin A causant la galle. Dans tous les cas, on a constaté une corrélation positive entre la pathogénicité des divers isolats du *Streptomyces scabies* et leur aptitude à produire la phytotoxine.

On a mis au point une méthode simple de production d'un approvisionnement fiable en pucerons verts ailés du pêcher, *Myzus persicae* (Sulzer), sur des disques de feuilles de pomme de terre. À raison d'une densité d'environ huit pucerons par boîte de Pétri, les *M. persicae* se comparaient, en taille et en uniformité, aux individus piégés sur le terrain.

Des études portant sur les trichomes pestifuges du *Solanum berthaultii* ont montré que la densité des trichomes de type A et B était en relation linéaire avec l'inverse de la surface de la foliole. Ni les deux niveaux de stress hydrique ni les conditions de croissance, en serre ou dans le champ, n'ont influé sur le nombre de trichomes qui apparaissent sur les surfaces dorsale et ventrale des folioles terminales. La survie des larves de doryphore de premier stade était à peu près la même sur les plants cultivés dans diverses conditions de sécheresse et sur les feuilles provenant de plantes cultivées en champ et portant différentes densités de trichomes.

On a utilisé les relevés d'absorption à 520 nm du viroïde argenté du tubercule en fuseau de la pomme de terre, après électrophorèse en gel polyacrylamide à champ pulsé, sur une gamme de concentrations de viroïdes pour élaborer une équation de régression linéaire qui pourrait servir à prédire les concentrations de viroïdes avec une fiabilité de 93 %.

Génie On a conçu un mécanisme combinant des rouleaux de pression à air et une courroie en caoutchouc souple, qui a été installé sur un prototype d'arracheuse de pommes de terre. Ce dispositif permet, par une vigoureuse agitation du tablier, d'enlever davantage de terre sans endommager les pommes de terre. On l'a intégré à un système novateur d'enlèvement des fanes et des grosses pierres, qui s'est bien comporté lors des essais sur le terrain.

Productions animales et végétales On a constaté que la baisse de pH et l'augmentation d'acide lactique étaient plus rapides et plus prononcées pour le fourrage haché, ensilé dans un tube de plastique, que pour le fourrage non haché emballé et ensilé en grosses balles. L'ensilage en balles comprenant 35–40 % de matière sèche était préférable à celui qui en contenait 45–50 %. Les veaux nourris d'ensilage haché prenaient du poids plus rapidement et avec un meilleur rendement de conversion que ceux qui étaient nourris d'ensilage non haché en balles. Les suppléments protéinés amélioreraient la croissance avec l'ensilage en balles mais pas avec l'ensilage haché.

Les numérations des bactéries sur le terrain ne sont peut-être pas représentatives des bactéries qui se retrouveront dans le fourrage ensilé. Les bactéries d'acide lactique sur la luzerne ont augmenté lentement au cours du préfanage mais, pendant la récolte, sont passées rapidement de 10^3 à 10^6 unités formant colonie par gramme.

Les veaux auxquels on a offert comme source de protéines un choix d'aliments de démarrage contenant du tourteau de soja, de la moulée de canola, de la moulée de poisson ou de la farine de gluten de maïs ont préféré les protéines de soja et de canola à celles de poisson ou de gluten de maïs après l'âge de 19 jours, âge auquel la consommation d'aliments de démarrage commence à augmenter.

Pour réduire le goût d'oxydé spontané dans le lait, on a obtenu plus de succès avec une simple injection de 3000 UI de vitamine E qu'avec la même quantité administrée dans l'alimentation.

On a constaté que la valeur nutritive du lupin cru dans les rations des vaches laitières était moindre que celle du tourteau de soja et que la production de lait était nettement plus importante avec le lupin grillé qu'avec le lupin cru.

Les vaches pouvaient ajuster leur consommation totale d'énergie et de matière sèche pour compenser l'augmentation des niveaux de fibres alimentaires. La consommation de cellulose au détergent neutre a été portée de 0,7 à 1,5 % du poids corporel de l'animal. La production de lait diminuait à mesure qu'augmentait l'apport de fibres alimentaires, ce qui montre que les animaux ne peuvent pas totalement compenser une faible densité de nutriments.

Pédologie et hydrologie On a observé une corrélation positive entre l'intensité de l'utilisation des sols, en particulier pour la production de pommes de terre, et les taux de NO_3 dans les eaux souterraines. Le site expérimentale qui avait porté des herbes fourragères pendant 20 ans, a été labouré en 1989 et gardé en jachère en 1989 et 1990. En 1990, les parcelles ont perdu par lixiviation 78 kg de NO_3-N et 543 mm d'eau par hectare. Comme l'utilisation d'azote avait été nulle dans le passé, on doit en déduire que c'est la minéralisation de la matière organique du sol qui est la source de NO_3.

Au cours d'une période de 3 ans, sur des parcelles présentant une pente de 11 % et portant des pommes de terre plantées selon la pente, la perte annuelle moyenne de sol a été de 21 t/ha. Cette perte a été négligeable quand le terrain portait des céréales ou des fourrages, et elle est tombée à 7 t/ha quand les pommes de terre étaient plantées selon les lignes de niveau. Ces résultats montrent bien que les pratiques de gestion des sols et des cultures peuvent réduire l'érosion.

Arbres fruitiers On a trouvé que le régulateur de croissance paclobutrazol était un outil de gestion efficace pour limiter la croissance de l'arbre et augmenter la production de fruits des jeunes pommiers McIntosh vigoureux.

Brocoli Six traitements ont été mis au point afin de lutter contre les ravageurs phytophages du brocoli. Grâce à ces traitements, on a pu vérifier le seuil d'intervention. Le recours aux insecticides seulement lorsque l'infestation atteint 0,5 CLE (cabbage looper equivalent) a semblé le meilleur compromis.

Ressources

La Station de recherches partage son immeuble de laboratoires et de bureaux avec la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments d'Agriculture Canada ainsi qu'avec l'administration centrale du ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick. Cela favorise une collaboration étroite et une communication efficace entre ces groupes qui, tous, sont au service de l'industrie agricole.

La station possède une sous-station d'amélioration génétique de la pomme de terre à Benton Ridge (N.-B.), à une centaine de kilomètres à l'ouest de Fredericton. Cet endroit isolé permet de réduire au minimum le risque de transmission de maladies entre les champs d'amélioration et ceux de production industrielle de la pomme de terre dans la province.

La station supervise également le fonctionnement de la Ferme expérimentale sénateur Hervé J. Michaud, à Bouctouche (N.-B.).

Les trois sites couvrent 673 ha, tandis qu'ils disposent de 121,4 années-personnes. On compte 28 employés de la catégorie professionnelle.

●

Research Publications / Publications de recherche

Avila, A.C.; Singh, R.P.; Dusi, A.N.; et al. 1990. Lack of evidence of the presence of potato spindle tuber viroid in the main potato crop of Brazil. Fitopatol. Bras. 15:186–189.

Barclay, J.A.; Misener, G.C. 1989. Drying large round bales of alfalfa treated with a chemical drying agent. Can. Agric. Eng. 32(2):99–103.

Boiteau, G. 1990. Effect of trap color and size on relative efficiency of water pan traps for sampling alate aphids (Homoptera: Aphididae) on potato. J. Econ. Entomol. 83:937–942.

Chow, T.L.; Daigle, J.L.; Ghanem, I.; Cormier, H. 1990. Effects of potato cropping practices on water runoff and soil erosion. Can. J. Soil Sci. 70:137–148.

Coleman, W.K.; Murphy, A. 1990. Effect of dormancy releasing chemicals on subsequent tuber response to *Fusarium sambucinum*. Am. Potato J. 67:133–136.

Esau, C.A.; St. Laurent, A.-M.; Misener, G.C. 1989. Clean-out device for silage compactor. Appl. Eng. Agric. 6(2):29–31.

Eweida, M.; Xu, H.; Singh, R.P.; AbouHaidar, M.G. 1990. Comparison between ELISA and biotin-labelled probes from clones CDNA of potato virus X for the detection of virus in crude tuber extracts. Plant Pathol. (Lond.) 39:623–628.

Fonseca, M.E.N.; Boiteaux, L.S.; Singh, R.P.; Kitajima, E.W. 1990. A viroid from coleus species in Brazil. Plant Dis. 74:80.

Gupta, U.C.; LeBlanc, P.V.; Chipman, E.W. 1990. Effect of molybdenum applications on plant molybdenum concentration and crop yields on sphagnum peat soils. Can. J. Plant Sci. 70:717–721.

King, R.R.; Calhoun, L.A.; Singh, R.P.; Boucher, A. 1990. Sucrose esters associated with glandular trichomes of wild *Lycopersicon* species. Phytochemistry (Oxf.) 29:2115–2118.

Lawrence, C.H.; Clark, M.C.; King, R.R. 1989. Induction of common scab symptoms in aseptically cultured potato tubers by the vivotoxin—thaxtomin. Phytopathology 80:606–608.

Loiselle, F.; Tai, G.C.C.; Christie, B.R. 1990. Genetic components of chip color evaluated after harvest, cold storage and reconditioning. Am. Potato J. 67:633–646.

Lowery, D.T.; Boiteau, G. 1989. Leaf-disk rearing technique for the production of alate green peach aphids, *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). Proc. Entomol. Soc. Ont. 120:49–53.

Luffman, M.; Buszard, D. 1990. A note on the susceptibility of six red raspberry cultivars and Tayberry to fruit infection by late yellow rust. Phytoprotection 71:93–95.

MacKenzie, C.J.; Yoo, B.Y.; Seabrook, J.E.A. 1990. Stigma of *Solanum tuberosum* cv. "Shepody": morphology, ultrastructure and secretion. Am. J. Bot. 77:1111–1124.

McLeod, C.D.; Misener, G.C. 1990. Component development for lowbush blueberry harvesting. Appl. Eng. Agric. 6(2):117–120.

McLeod, C.D.; Misener, G.C. 1990. Cull potato grinding with a rod mill. Am. Potato J. 67(4):245–250.

Milburn, P.; Richards, J.E.; Gartley, C.; et al. 1990. Nitrate leaching from systematically tiled potato fields in New Brunswick, Canada. J. Environ. Qual. 19:448–454.

Misener, G.C.; McLeod, C.D. 1990. Energy requirements for drying large round bales. Drying Technol. 8(4):855–863.

Misener, G.C.; McLeod, C.D.; Esau, C.A.; Gerber, W.A. 1990. Drying of large round bales. Can. Agric. Eng. 32(2):263–268.

Misener, G.C.; Platt, H.W.; Hodgson, W.A. 1990. Effect of mechanical top pulling and chemical top desiccation on the incidence of late blight tuber rot. Am. Potato J. 67:859–863.

Owen, G.T.; McRae, K.B.; McRae, S.M.; Misener, G.C. 1989. Spectral analysis of subsoiling forces with a rigid tillage tool. Can. Agric. Eng. 32(2):57–62.

Pelletier, Y. 1990. The effect of water stress and leaflet size on the density of trichomes and the resistance to Colorado potato beetle larvae [*Leptinotarsa decemlineata* (Say)] in *Solanum berthaultii*. Can. Entomol. 122:1141–1147.

Pelletier, Y. 1990. The role of the color of the substratum on the initiation of the probing behavior in *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Homoptera: Aphididae). Can. J. Zool. 68:694–698.

Pelletier, Y.; Smilowitz, Z. 1990. Effect of trichome B exudate of *Solanum berthaultii* Hawkes on consumption by the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say). J. Chem. Ecol. 16:1547–1555.

Richards, J.E.; Milburn, P.; MacLean, A.A.; DeMerchant, G.P. 1990. Intensive potato production effects on nitrate-N concentrations in rural New Brunswick well water. Can. Agric. Eng. 32:189–196.

Robinson, P.H.; Burgess, P.L. 1990. Energy supplementation of high forage diets for mid-lactation dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 70:867–874.

Robinson, P.H.; Kennelly, J.J. 1990. Evaluation of a duodenal cannula for dairy cattle. J. Dairy Sci. 73:3146–3157.

Robinson, P.H.; Burgess, P.L.; McQueen, R.E. 1990. Influence of moisture content of mixed rations on feed intake and milk production in dairy cows. J. Dairy Sci. 73:2916–2921.

Robinson, P.H.; Coto, G.; Stern, M.D.; Veira, D.M. 1990. Interlaboratory variation in a diaminopimelic acid assay: influence on estimated duodenal bacterial nitrogen flow. J. Dairy Sci. 73:2929–2933.

Seabrook, J.E.A. 1990. Optimizing the propagation of potato *Solanum tuberosum* L. by stem cuttings. Am. Potato J. 67:267–275.

Singh, R.P. 1989. Techniques in the study of viroid diseases of tropical and subtropical plants. Pages 81–118 *in* Raychoudhuri, S.P.; Verma, J.P., eds. Review of tropical plant pathology. Today & Tomorrow's Printer and Publishers, New Delhi, India.

Singh, R.P.; Boucher, A.; Somerville, T.H. 1990. Cross-protection with strains of potato spindle tuber viroid in the potato plants and other Solanaceous hosts. Phytopathology 80:246–250.

Singh, R.P.; Boucher, A.; Tai, G.C.C. 1990. High levels of viroid in tomato and potato plants inoculated with minimal amounts of potato spindle tuber viroid. Can. J. Plant Pathol. 12:11–15.

St. Laurent, A.-M.; Nicholson, J.W.G.; Hidiroglou, M.; Snoddon, M. 1990. Effect of α-tocopherol supplementation to dairy cows on milk and plasma α-tocopherol concentrations and on spontaneous oxidized flavor in milk. Can. J. Anim. Sci. 70:561–570.

Tai, G.C.C. 1990. Path analysis of genotype–environment interactions. Pages 273–286 *in* Kang, M.S., ed. Genotype-by-environment interaction and plant breeding. Louisiana State University, Baton Rouge, La.

Technology Transfer
Transfert de technologie

De Jong, H.; Tarn, T.R. 1990. New Brunswick variety trial report on performance evaluations of potato clones and varieties in the northeastern states—1989. Maine Agric. Exp. Stn. Bull. 708:8–16.

Fredeen, A.H.; McQueen, R.E.; Browning, D.A.; Gray, B. 1989. The value of enzymes and nutrients in a silage inoculant for dairy cows. Pages 95–105 *in* Proceedings silage technology and management workshop, technical day, Truro, N.S.

Luffman, M. 1990. The life cycle of late yellow rust and its control. North American Bramble Growers Assoc. Inc., Bramble Newsletter 6(2):6–9.

Milburn, P.; Gartley, C.; Richards, J.; O'Neill, H. 1990. Effects of potato production on groundwater quality: observations in New Brunswick, Canada. Am. Soc. Agric. Eng., Paper. No. NABEC 90-302. 19 pp.

Misener, G.C.; McLeod, C.D.; McMillan, L.P. 1990. Identification of mechanical injury of potatoes on packing lines. Can. Soc. Agric. Eng., Paper No. 90-209. 18 pp.

SAINT-HYACINTHE

Centre de recherches et de développement sur les aliments
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
3600, boulevard Casavant ouest
Saint-Hyacinthe (Québec)
J2S 8E3

Tél. (514) 773-1105
Télécopie (514) 773-8461
C.É. OTTB::EM333MAIL

Food Research and Development Centre
Research Branch
Agriculture Canada
3600 Casavant Boulevard West
Saint-Hyacinthe, Quebec
J2S 8E3

Tel.
Fax
EM

Personnel professionnel

Directeur	C.B. Aubé, Ph.D.
Directrice adjointe	K.G. Lapsley, Ph.D.
Chef à la planification; coordination et gestion	J. Béchard, B.Sc.
Soutien à la recherche	
Bibliothécaire	F. Bernard, M.B.S.I.
Gestionnaire-Système informatique	S. Boudreault, D.E.C.
Analyste-programmeur	L. Laurendeau, B.Sc.
Statisticienne	N. Rodrique, B.Sc.
Chef de l'exploitation	G. Cloutier
Chef des usines pilotes	M. Tanguay
Services industriels et relations internationales	
Chef de section intérimaire	C. Toupin, Ph.D.
Agent de transfert de technologie	S. Bittner, M.Sc.
Agent de programmes	M. D'Aoust, B.Sc.
Industrie des viandes	
Chef de section; transformation des viandes	G. Piette, M.Sc.
Microbiologie des viandes	P. Delaquis, Ph.D.
Biochimie et physiologie musculaires	C. Gariépy, Ph.D.
Biochimie musculaire	C. Zarkadas, Ph.D.
Biotechnologie et extraits végétaux	
Chef de section; culture de cellules végétales et métabolites	F. Cormier, Ph.D.
Extraction	J. Bélanger, Ph.D.
Micro-organismes industriels et fermentation	C.P. Champagne, Ph.D.
Génie génétique et enzymologie	B. Lee, Ph.D.
Génie des procédés	C. Moresoli, Ph.D.
Enzymologie et métabolites	A. Morin, Ph.D.
Chimie des produits naturels et spectroscopie	M.-R. Van Calsteren, Ph.D.
Industrie laitière	
Chef de section; microbiologie	D. Roy, Ph.D.
Physico-chimie du lait	M. Britten, Ph.D.
Boulangerie et fermentation	P. Gélinas, Ph.D.
Génie alimentaire	C. Passey, D.Sc.
Génie chimique	R. Roy, B.Sc.
Produits laitiers	D. St-Gelais, Ph.D.

Professional Staff

Director	
Assistant Director	
Head; Planning services, coordination	
Scientific Support	
Librarian	
Data Information Manager	
Programmer-Analyst	
Statistician	
Head; Building operation	
Head; Pilot plants	
Industrial Services and International Relations	
Acting Head of Section	
Technology transfer officer	
Programs officer	
Meats	
Head of Section; Meat processing	
Meat microbiology	
Biochemistry and muscular physiology	
Muscular biochemistry	
Biotechnology and Plant Products	
Head of Section; Plant cells and metabolic products	
Extraction	
Fermentation, microorganisms, and processes	
Genetic engineering and enzymology	
Biotechnological engineering	
Enzymology and metabolites	
Chemistry of natural products and spectroscopy	
Dairy	
Head of Section; Microbiology	
Physical chemistry of milk	
Baking and fermentation	
Food engineering	
Chemical engineering	
Dairy products	

Technologies de conservation des aliments		*Food Storage Technology*
Chef de section; conservation et emballage	G. Doyon, Ph.D.	Head of Section; Storage and packaging
Biopolymères et produits végétaux	A. Bégin, Ph.D.	Biopolymers and plant products
Extraction–purification	M. Boulet, Ph.D.	Extraction–purification
Matériaux d'emballage et effets technologiques	L. Deschênes, B.Sc.	Packaging materials and technology
Évaluation sensorielle	J. Fortin, B.Sc.	Sensory evaluation
Génie—procédés et emballage	J. Gagnon, B.Sc.	Packaging and processing engineering
Biophysique et protéines	F. Lamarche, Ph.D.	Biophysics and proteins
Génie—procédés et emballage	M. Marcotte, B.Sc.	Packaging and processing engineering
Physiologie végétale	C. Willemot, Ph.D.	Plant physiology

Mandat

Le Centre de recherches et de développement sur les aliments de Saint-Hyacinthe aide l'industrie des aliments et boissons du Canada à devenir plus efficace et plus compétitive en faisant appel surtout aux outils de biotechnologie et de technologies de conservation. Il effectue aussi de la recherche sur

- le lait
- les viandes
- les produits frais
- les extraits végétaux.

Réalisations

Services industriels Un objectif important du centre est d'aider les entreprises alimentaires canadiennes dans leurs activités de recherche et développement. À ce titre, le programme d'aide au secteur industriel des aliments et boissons a permis d'encadrer une centaine de sociétés clientes dans leurs efforts de recherche et développement. Ces entrepreneurs ont réalisé 144 projets, cette année.

Relations internationales Au plan international, la participation du centre au projet « Développement intégré de la PME agro-alimentaire », dans le cadre du programme lancé par le premier ministre lors du dernier sommet de la francophonie à Dakar, s'est concrétisée par la venue de représentants et de stagiaires africains. Soulignons également la participation du centre à l'organisation du XVIII[e] Congrès international du froid qui aura lieu du 10 au 17 août 1991 au Palais des Congrès de Montréal. Cet événement attirera quelque 1 500 délégués des quatre coins du monde.

Recherche stratégique Les travaux de recherche menés par le personnel du centre s'inspirent des piliers de la Stratégie agro-alimentaire. Les travaux sur l'amélioration de la qualité des aliments, l'accroissement de l'efficacité des procédés, la préparation d'aliments ayant une teneur réduite en calories, l'adaptation de spécialités ethniques et la préparation d'ingrédients naturels visent tous une plus grande sensibilité aux marchés. Les travaux de mise au point de nouvelles technologies ou qui confèrent une valeur ajoutée aux aliments ont pour objectif de donner une plus grande autonomie au secteur agro-alimentaire.

Qualité des aliments Les travaux sur l'amélioration de la qualité des aliments ont touché différents produits.

Nous avons fait une recherche sur l'amélioration des caractéristiques organoleptiques du jambon cuit notamment par la mise en œuvre d'une nouvelle méthode de salaison sans injection avec cuisson dans l'emballage.

Des mesures d'enthalpie de fusion sur des pommes de chou d'hiver ont démontré qu'il fallait moins d'énergie transférée pour congeler le cœur que pour congeler les limbes des feuilles à l'exception de l'apex, partie qui a transféré le moins d'énergie pour geler. Ces données expliquent l'incidence préférentielle des symptômes de désordres physiologiques au centre de la pomme de chou, symptômes qui se produisent en entrepôt et qu'on appelle « engelure interne ».

D'autre part, nous avons démontré qu'il était possible de ralentir la production de gaz dans le tofu en cours d'entreposage en lui ajoutant de l'acide lactique ou des bactéries lactiques avant le conditionnement.

Une étude a été menée afin de mieux cerner les paramètres qui permettent de prévenir la contamination post-pasteurisation des produits laitiers par l'organisme pathogène *Listeria monocytogenes*. Cette étude a démontré qu'il y avait adhésion de ce micro-organisme aux surfaces et que sa résistance à la désinfection variait selon les matéreux utilisés dans l'industrie (verre, polymères, acier inoxydable). On a démontré que le *L. monocytogenes* peut s'attacher à des surfaces communément utilisées en industrie alimentaire. Les principales classes de désinfectants sont efficaces pour détruire cette bactérie lorsqu'elle est attachée à des surfaces comme le verre ou l'acier inoxydable, mais il faut des doses beaucoup plus importantes pour l'enlever des surfaces de plastique ou de caoutchouc. D'autre part, nous avons démontré pour la première fois que les bactéries propioniques pouvaient être responsables d'une production de gaz au cours de l'entreposage des fromages de type Mozzarella et Brick.

Efficacité des procédés Afin de réaliser un affinage accéléré du fromage Cheddar sans qu'il devienne amer, nous avons ajouté des enzymes peptidases brutes du *Lactobacillus casei* lors de la fabrication. On a réussi à obtenir des peptidases spécifiques pouvant éliminer les saveurs amères causées par les peptides de proline.

Teneur réduite en calories Le plus important projet en charcuterie avait pour but de réduire le pourcentage de gras dans les produits québécois. On a mis au point de nouvelles formulations en faisant appel à l'ajout de tapioca, au remplacement des graisses animales par de l'huile de canola et à l'extraction partielle des lipides du gras de porc. D'autre part, on a créé un nouveau procédé de délipidation des arachides par extraction supercritique.

Spécialités ethniques Les saucissons secs sont des produits de spécialité traditionnellement européens. Nos travaux avaient pour objectif de produire ces spécialités en adaptant la formulation aux goûts des Canadiens et en utilisant des matières premières locales. Une étude a démontré qu'il est possible de remplacer le sucre de canne par du sirop d'érable pour la production d'un saucisson sec fermenté. Nous avons sélectionné des souches de

bactéries lactiques en prenant pour critères leur compatibilité les unes aux autres et leur capacité de fermentation dans la viande à laquelle on a ajouté du sirop. Ces travaux ont indiqué qu'il est possible d'obtenir une fermentation normale avec une source non traditionnelle de sucres fermentescibles, ce qui pourrait augmenter la variété des produits fermentés disponibles sur le marché.

Ingrédients naturels La stabilité d'un colorant naturel de type anthocyanes, obtenu à partir de cellules de raisin cultivées in vitro, a été améliorée en favorisant la synthèse d'une classe d'anthocyanes plus stables, les anthocyanes acylés. Ce colorant plus stable aidera à surmonter les difficultés qui surviennent lorsqu'on emploie des pigments naturels en transformation des aliments.

Valeur ajoutée En collaboration avec le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, on a isolé une souche microbienne productrice d'un polysaccharide à viscosité élevée sur eau et sirop d'érable. Ce polysaccharide pourrait avoir des applications comme agent épaississant dans le domaine alimentaire.

Du côté de la mise au point de charcuteries nouvelles, le poisson, principalement la morue, très disponible au Québec, a été à la base de recettes spécialement créées par une équipe composée de quelques-uns de nos chercheurs aidés par des spécialistes du Centre des Pêches de Gaspé.

Nouvelles techniques ou procédés On a étudié la conservation de champignons de Paris en atmosphère contrôlée en employant la technique des surfaces de réponse. Les résultats montrent que les taux respiratoires en balayage de gaz sont prédits avec précision par la régression des surfaces de réponse.

On a mis au point plusieurs techniques dont le but est de créer de nouvelles utilisations des ingrédients laitiers. Grâce à une méthode simple, on peut maintenant évaluer la stabilité à la coalescence d'émulsions alimentaires de type huile-eau. Une autre méthode permet de détecter les problèmes de séparation de phases qui se produisent pendant l'entreposage d'aliments liquides. Celle-ci a été appliquée avec succès à une variété de produits laitiers. Une étude a permis d'établir l'effet des conditions d'homogénéisation sur la microstructure et la sensibilité à la gélification des formules lactées pour nourrissons. On a mis au point une technique sur HPLC pour la séparation et la quantification optimales des acides organiques, des sucres et des alcools. On a réussi à étudier et à suivre de manière rapide et précise l'évolution des glucides et des acides organiques qui se trouvent dans le fromage Cheddar en maturation.

Ressources

Le centre possède un éventail d'instruments complexes et modernes qui permettent de mener des expériences en recherche, ainsi qu'une usine pilote dont les équipements sont spécialisés pour la mise au point de nouveaux produits. De plus, le centre qui compte 36 professionnels partage ses locaux avec une vingtaine d'employés du Service de recherches sur les aliments du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et un représentant du Conseil national de recherches du Canada. Quatre-vingts années-personnes sont mises à la disposition du centre.

●

Mandate

The Saint-Hyacinthe Food Research and Development Centre helps Canada's food and beverage industry to become more efficient and competitive, mainly by developing biotechnology and storage technologies. The centre also conducts research on

- milk
- meats
- fresh products
- plant extracts.

Achievements

Industrial services A key objective of the centre is to assist Canadian food enterprises in their research and development activities. In this respect, the food and beverage industry assistance program has given direction to the research and development efforts of about 100 client firms. These contractors have carried out 144 projects.

International relations At the international level, the centre's participation in a project for the integrated development of small business in the agri-food sector, under the the program launched by the Prime Minister at the last Francophone summit in Dakar, became a reality with the arrival of African representatives and trainees. The centre has also been involved in the organization and logistics of the XVIII International Congress of Refrigeration at the Palais des Congrès in Montreal in August 1991. This event attracts some 1500 delegates from all over the world.

Strategic research The research carried out in the centre is based on the pillars of reform set out by the Minister. Projects to improve food quality, increase food-processing efficiency, develop foods with reduced calorie content, adapt ethnic specialties, and prepare natural ingredients are all designed to ensure a greater degree of market responsiveness. Projects to develop new technologies or increase the added value of foods are aimed at making the agri-food sector more self-reliant.

Food quality Research to improve food quality focused on a wide range of products.

Efforts were made to improve the organoleptic qualities of cooked ham by developing a new method of curing without injection and involving in-package cooking.

Fusion enthalpy measurements on heads of winter cabbages showed that less energy was transferred to freeze the heart than the leaf lamina, except for the apex. The apex was the part that froze with the least energy transfer. These data explain the preferential effect of symptoms of physiological disorders in the centre of the cabbage head. These symptoms are observed during storage and are grouped under the term "internal freezing injury."

Research also showed that it was possible to slow the production of undesirable gases in tofu during storage by adding lactic acid or lactic bacteria before packaging.

To better identify the parameters for controlling post-pasteurization contamination of dairy products by the pathogenic organism *Listeria monocytogenes*, a study has been carried out on the surface adherence of this microorganism and its resistance to disinfection. It has been shown that *L. monocytogenes* can cling to surfaces commonly found in a food industry setting. The main classes of disinfectants are effective in killing this bacterium when it clings to surfaces such as glass or stainless steel, but much larger amounts of chemical are required to eliminate it from plastic or rubber surfaces. It was also shown for the first time that propionic bacteria could be responsible for undesirable gas production

during the storage of Mozzarella and Brick-type cheeses.

Process efficiency To achieve accelerated ripening of Cheddar cheese without producing a bitter product, raw peptidase enzymes of *Lactobacillus casei* were added during cheesemaking. It was possible to obtain specific peptidases capable of eliminating the bitter taste caused by proline peptides.

Reduced calorie content The objective of the leading deli meats project was to reduce the fat content of Quebec products. New formulations were developed by adding tapioca, substituting canola oil for animal fats, and treating pork fat for partial extraction of lipids. A new process to defat peanuts by supercritical extraction was developed.

Ethnic specialties Dry sausages are traditionally European specialty products. Our work focused on the production of these specialties by adapting the formulation to Canadian tastes and by using local raw materials. A study showed that it is possible to replace cane sugar by maple syrup in the production of a fermented dry sausage. Strains of lactic bacteria were selected for their fermentative compatibility and capability in the meat with added syrup. The work indicated that it is possible to obtain a normal fermentation with a nontraditional source of fermentable sugars, which could increase the variety of fermented products available on the market.

Natural ingredients The stability of an anthocyan-type natural dye obtained from cells of grapes cultivated in vitro has been improved by promoting the synthesis of acyl anthocyans, which are a class of more stable anthocyans. The availability of a more stable dye will help to overcome the difficulties associated with the use of natural pigments in food processing.

Added value A microbial strain that produces a high-viscosity polysaccharide on water and maple syrup was isolated thanks to work carried out in conjunction with the Quebec Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. This polysaccharide could have applications as a thickening agent in the food industry.

In the area of development of new deli products, fish-based recipes were specially developed by a reinforced team of specialists from the Gaspé Fisheries Centre. The recipes primarily use cod, a species of fish plentiful in Quebec.

New techniques or processes
Controlled-atmosphere storage of cultivated mushrooms was studied by using the response areas technique.

Several techniques were developed to support work involving nontraditional applications of dairy ingredients. A simple method was developed to evaluate the coalescence stability of oil–water food emulsions. A method was developed to detect phase separation problems observed during the storage of liquid foods. This was successfully applied to a variety of dairy products. A study was carried out to determine the effect of homogenization conditions on the microstructure and gelling susceptibility of infant milk formulas. A technique was developed on HPLC for the optimum separation and quantification of organic acids, sugars, and alcohols. It was also possible to monitor and study quickly and precisely the changes in glucides and organic acids present in ripening Cheddar cheese.

Resources

The centre uses a wide range of complex, modern instruments in carrying out research experiments, as well as a pilot plant specially equipped to develop new products. The centre staffs 80 person-years, including 36 professionals. As well, the centre shares its premises with about 20 employees of the Quebec Ministry of Agriculture, Fisheries and Food and a representative of the National Research Council of Canada.

●

Publications de recherche
Research Publications

Arora, G.; Lee, B.H. 1990. Comparative studies on peptidases of *Lactobacillus casei* subspecies. J. Dairy Sci. 73:274–279.

Arora, G.; Lee, B.H.; Lamoureux, M. 1990. Characterization of enzyme profiles of *Lactobacillus casei* species by a Rapid API ZYM System. J. Dairy Sci. 73:264–273.

Britten, M.; Giroux, H.J. 1990. Use of a flow cell apparatus to determine the emulsifying properties of casein. J. Food Sci. 55:1152–1156.

Champagne, C.P. 1990. Inhibition of psychrotrophic bacteria in raw milk by immobilized lactic acid bacteria. Biotechnol. Letters 12(10):771–776.

Champagne, C.P.; Gardner, N. 1990. Effet de la composition du milieu et de la méthode de numération sur la détermination de la population viable de cultures de *Leuconostoc oenos*. Sci. Aliments 10:899–905.

Champagne, C.P.; Gardner, N. 1990. Enumeration of psychrotrophic bacteria in raw milk inoculated with lactic acid bacteria by the agar droplet method. J. Food Prot. 53(5):241–244.

Champagne, C.P.; Lange, M. 1990. Analyses sur fromages Mozzarella de type américain ayant montré une production anormale de gaz. Sci. Aliments 10:43–55.

Champagne, C.P.; Brouillette, M.; Girard, F. 1990. Effet de l'âge de la culture de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sur la croissance de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*. J. Inst. Can. Sci. Technol. Aliment. 23(4/5):203–206.

Champagne, C.P.; Girard, F.; Morin, N. 1990. Inhibition of the psychrotrophic bacteria of raw milk by addition of lactic acid bacteria. J. Food Prot. 53(5):400–403.

Champagne, C.P.; Goulet, J.; Lachance, R.A. 1990. Production of bakers' yeast in cheese whey ultrafiltrate. Appl. Environ. Microbiol. 56(2):425–430.

Cheour, F.; Willemot, C.; Arul, J.; et al. 1990. Foliar application of calcium chloride delays postharvest ripening of strawberry. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 115(5):789–792.

Chevalier, P.; Roy, D.; Ward, P. 1990. Detection of *Bifidobacterium* species using enzymatic methods. J. Appl. Bacteriol. 68:619–624.

Cormier, F.; Crevier, H.A.; Do, C.B. 1990. Effects of sucrose concentration on the accumulation of anthocyanins in grape (*Vitis vinifera*) cell suspension. Can. J. Bot. 68(8):1822–1825.

Couture, R.; Makhlouf, J.; Chéour, F.; Willemot, C. 1990. Production of CO_2 and C_2H_4 after gamma irradiation of strawberry fruit. J. Food Qual. 13(6):385–393.

Delaquis, P.J.; McCurdy, A.R. 1990. Colonization of beef muscle surfaces by *Pseudomonas fluorescens* and *Pseudomonas fragi*. J. Food Sci. 55(4):898–902, 905.

Desjardins, M.L.; Roy, D.; Goulet, J. 1990. Growth of bifidobacteria and their enzyme profiles. J. Dairy Sci. 73:299–307.

Desjardins, M.L.; Roy, D.; Toupin, C.J.; Goulet, J. 1990. Uncoupling of growth and acids production in *Bifidobacterium* ssp. J. Dairy Sci. 73:1478–1484.

Do, C.B.; Cormier, F. 1990. Accumulation of anthocyanins enhanced by a high osmotic potential in grape (*Vitis vinifera*) cell suspension. Plant Cell Rep. 9:143–146.

Doyon, G. 1990. La conservation d'un aliment : les mécanismes de dégradation et le choix de son emballage. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 23(4–5):165–170.

Escher, F.; Lapsley, K.G. 1990. Textural quality and structure of fruits and vegetables. Lebensm. Wiss. Technol. 23(6):130–133.

Escher, F.; Lapsley, K.G.; Hohn, E. 1990. Anthocyanin and color of plums. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 126:457–460.

Fichtali, J.; Van de Voort, F.; Toupin, C.J. 1990. Coagulation and washing conditions for acid casein production from skim milk powder. Int. J. Food Sci. Technol. 25:377–388.

Fichtali, J.; Van de Voort, F.; Toupin, C. 1990. Effect of coagulation and washing conditions on fines, water holding capacity and microstructure of acid casein curd. J. Dairy Res. 57:527–540.

Gariépy, C.; Amiot, J.; Raymond, M. 1990. Courte durée de maturation et qualité de la viande de bouvillons stimulée et non stimulée électriquement. Can. Inst. Food Sci. Technol. 23:(4–5):183–188.

Gariépy, C.; Jones, S.D.M.; Robertson, W.M. 1990. Variation in meat quality at three sites along the length of the beef longissimus muscle. Can. J. Anim. Sci. 70:707–710.

Kwon, J.H.; ...; Willemot, C.; Paré, J.R.J.; et al. 1990. Chemical constituents of Panax ginseng exposed to gamma irradiation. J. Agric. Food Chem. 38:830–834.

Laleye, L.C.; Simard, R.E.; Lee, B.H.; Holley, R.A. 1990. Quality attributes of cheddar cheese containing added lactobacilli. J. Food Sci. 55(1):114–118.

Lee, S.Y.; Lee, B.H. 1990. Esterolytic and lipolytic activities of *Lactobacillus casei* subsp *casei* LLG. J. Food Sci. 55(1):122–126.

Lee, B.H.; Robert, N.; Ricard, N.; Jacques, C. 1990. Cloning and expression of β-galactosidase gene from *Streptococcus thermophilus* in *Saccharomyces cerevisiae*. Biotech. Lett. 12:499–504.

Lee, B.H.; Laleye, L.C.; Simard, R.E.; et al. 1990. Influence of homofermentative lactobacilli on physicochemical and sensory properties of cheddar cheese. J. Food Sci. 55(2):386–390.

Lee, B.H.; Laleye, L.C.; Simard, R.E.; et al. 1990. Influence of homofermentative lactobacilli on the microflora and soluble nitrogen components in cheddar cheese. J. Food Sci. 55(2):391–397.

Mafu, A.A.; Roy, D.; Goulet, J.; Magny, P. 1990. Attachment of *Listeria monocytogenes* to stainless steel, glass, polypropylene, and rubber surfaces after contact times. J. Food Prot. 53(9):742–746.

Mafu, A.A.; Roy, D.; Goulet, J.; et al. 1990. Efficiency of sanitizing agents for destroying *Listeria monocytogenes* on contaminated surfaces. J. Dairy Sci. 73(5):3428–3432.

Makhlouf, J.; Willemot, C.; Couture, R.; et al. 1990. Effect of low temperature storage and controlled atmosphere on the membrane lipid composition of broccoli flower buds. Sci. Hortic. 42:9–19.

Morin, A.; Leblanc, D.; Paleczek, A.; et al. 1990. Characterization of seven microbial D-hydantoinases. J. Biotechnol. 16:37–48.

Passey, C.A.; Roy, D.; Savoie, L.; et al. 1990. Radiation pasteurization of mink feed: effect of irradiated feed on reproductive performance, growth and fur quality of mink. Radiat. Phys. Chem. 35(1–3):268–272.

Pouliot, Y.; Britten, M.; Latreille, B. 1990. Effect of high-pressure homogenization on a sterilized infant formula microstructure and age gelation. Food Structure 9:1–8.

Raymond, Y.; Morin, A.; Cormier, F.; et al. 1990. Effect of growth conditions on the production of strawberry aroma compounds by *Pseudomonas fragi*. Biotechnol. Lett. 12(12):931–936.

Roy, D.; Ward, P. 1990. Evaluation of rapid methods for differentiation of *Bifidobacterium* species. J. Appl. Bacteriol. 69:739–749.

Roy, D.; Dussault, F.; Ward, P. 1990. Growth requirements of *Bifidobacterium* strains in milk. Milchwissenschaft 45(8):500–503.

Sather, A.P.; Schaefer, A.C.; Gariépy, C.; et al. 1990. Muscle and rectal temperature response curves to a short-term halothane challenge in eight-week-old piglets with known genotype at the halothane locus. Can. J. Anim. Sci. 70:9.

Smith, J.P.; Toupin, C.J ; Gagnon, B.; et al. 1990. A hazard analysis critical control point approach (HACCP) to ensure the microbiological safety of sous vide processed meat/pasta products. Food Microbiol. 7:177–198.

Transfert de technologie
Technology Transfer

Champagne, C.P. 1990. Les bactéries immobilisées : un nouveau mode de fermentation. VIII[e] Colloque STA « Vers les aliments transformés ou naturels? » Université Laval, 23–24 février. 4 pp.

Cormier, F. 1990. Anthocyanin bioprocess. Botanical Phytotech Inc., Centre québécois de valorisation de la biomasse. 9 pp.

Doyon, G. 1990. Le transfert de technologie à Agriculture Canada S.C.S.H. 3[e] réunion régionale du Québec, 20 avril, ITA Saint-Hyacinthe. 4 pp.

Doyon, G. 1990. The St-Hyacinthe food research and development centre and industrial research, C.C.F. Sub-committee on egg and egg products, Saint-Hyacinthe, 21 août, Québec. 8 pp.

Doyon, G. 1990. Film permeability and optimization for film selection. Mocon, Minn., USA. 34 pp.

Doyon, G. 1990. Packaging at the Saint-Hyacinthe food research and development centre. An integrated effort. Saint-Hyacinthe. 7 pp.

Doyon, G. 1990. The Saint-Hyacinthe food research and development centre and industrial research. Mocon, Minn., USA. 7 pp.

Morin, A. 1990. Transformation de déchets en produits à haute valeur ajoutée : un des défis de la biotechnologie. VIII[e] Colloque STA « Vers des aliments transformés ou naturels? ». Université Laval, 23–24 février. 3 pp.

Toupin, C.J. 1990. La cuisson sous vide : sécurité et contrôle. VIII[e] Colloque STA « Vers des aliments transformés ou naturels? ». Université Laval, Québec, 23–24 février. 3 pp.

LENNOXVILLE

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
2000, route 108 Est
C.P. 90
Lennoxville (Québec)
J1M 1Z3

Tél. (819) 565-9171
Télécopie (819) 564-5507
C.É. OTTB::EM326MAIL

Personnel professionnel

Directeur — J.-M. Deschênes, Ph.D.
Adjoint au directeur — G.L. Roy, Ph.D.
Agent d'administration — J. de Léséleuc

Soutien à la recherche

Analyste-programmeur — A. Belleau
Évaluation des cultivars — C. Fernet, B.Sc.
Bibliothécaire — S. Gagné-Giguère, M.Bibl.
Gérant de ferme — D. Savage, B.Sc.(Agr.)

Porcs

Chef de projet; physiologie et nutrition — G. Pelletier, Ph.D.
Régie et environnement — G. Barnett, M.Sc.
Régie et génétique—moutons — M.H. Fahmy, Ph.D.
Régie et endocrinologie — C. Farmer, Ph.D.
Nutrition — J.J. Matte, Ph.D.
Physique des sols — A.R. Pesant, M.Sc.
Qualité des viandes — S.A. Pommier, Ph.D.
Éthologie et physiologie — S. Robert, Ph.D.

Bovins laitiers

Chef de projet; nutrition — C.L. Girard, Ph.D.
Microbiologie du rumen — J. Chiquette, Ph.D.
Éthologie et physiologie — A.M. B. de Passillé, Ph.D.
Nutrition — P.M. Flipot, Ph.D.
Physiologie de la reproduction — L.A. Guilbault, Ph.D.
Physiologie et nutrition — H. Lapierre, Ph.D.
Physiologie de la digestion — H.V. Petit, Ph.D.
Physiologie de la lactation — D. Petitclerc, Ph.D.
Régie et génétique — G.L. Roy, Ph.D.
Génie—récolte des plantes fourragères — P. Savoie, Ph.D.
Nutrition — C.M. Vinet, Ph.D.

Ferme expérimentale de La Pocatière

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1642 Deuxième Rang Ouest
C.P. 400
La Pocatière
Kamouraska (Québec)
G0R 1Z0

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
2000 Route 108 East
P.O. Box 90
Lennoxville, Quebec
J1M 1Z3

Tel. (819) 565-9171
Fax (819) 564-5507
EM OTTB::EM326MAIL

Professional Staff

Director — J.-M. Deschênes, Ph.D.
Assistant Director — G.L. Roy, Ph.D.
Administrative Services — J. de Léséleuc

Scientific Support

Analyst-Programmer — A. Belleau
Cultivar verification — C. Fernet, B.Sc.
Librarian — S. Gagné-Giguère, M.Bibl.
Farm Manager — D. Savage, B.Sc.(Agr.)

Pigs

Project Leader; Physiology and nutrition — G. Pelletier, Ph.D.
Management and environment — G. Barnett, M.Sc.
Management and breeding—sheep — M.H. Fahmy, Ph.D.
Management and endocrinology — C. Farmer, Ph.D.
Nutrition — J.J. Matte, Ph.D.
Soil physics — A.R. Pesant, M.Sc.
Meat quality — S.A. Pommier, Ph.D.
Ethology and physiology — S. Robert, Ph.D.

Dairy Cattle

Project Leader; Nutrition — C.L. Girard, Ph.D.
Rumen microbiology — J. Chiquette, Ph.D.
Ethology and physiology — A.M. B. de Passillé, Ph.D.
Nutrition — P.M. Flipot, Ph.D.
Reproductive physiology — L.A. Guilbault, Ph.D.
Physiology and nutrition — H. Lapierre, Ph.D.
Digestive physiology — H.V. Petit, Ph.D.
Lactation physiology — D. Petitclerc, Ph.D.
Management and breeding — G.L. Roy, Ph.D.
Forage crop engineering — P. Savoie, Ph.D.
Nutrition — C.M. Vinet, Ph.D.

La Pocatière Experimental Farm

Research Branch
Agriculture Canada
1642 2nd Road West
P.O. Box 400
La Pocatière
Kamouraska, Quebec
G0R 1Z0

Tél.	(418) 856-3141	Tel.
Télécopie	(418) 856-5374	Fax
C.É.	OTTB::EM331MAIL	EM

Régisseur	J.E. Comeau, M.Sc.	Farm Manager
Régie—plantes fourragères	L. Belzile, M.Sc.	Forage crop management
Régie et nutrition—moutons	F. Castonguay, Ph.D.	Sheep management and nutrition
Amélioration—pommes de terre	A. Frève, M.Sc.	Potato improvement
Herbicides et malherbologie	R. Rioux, M.Sc.	Herbicides and weed science
Professionnels auxiliaires		*Auxiliary professionals*
Biologie moléculaire—porcs	A. Houde, Ph.D.	Molecular biology—swine
Analyse de systèmes—porcs	C. Pomar, Ph.D.	Systems analysis—swine

Mandat

La Station de recherches de Lennoxville améliore la productivité et la rentabilité des élevages de bovins laitiers et de porcs pour l'est du Canada.

La Ferme expérimentale de La Pocatière améliore la production ovine pour l'est du Canada.

Réalisations

Porcs Des suppléments d'acide folique incorporés aux diètes de gestation et de lactation aux taux de 15 mg/kg ont amélioré les performances de reproduction des truies primipares, entre autres la croissance des porcelets et la taille des portées au sevrage. Ces résultats contrastent avec la recommandation actuelle de 0,3 mg/kg du National Research Council (1988).

Les concentrations sanguines de somatotrophine et de somatomédine-C ont été plus élevées chez les truies injectées à la somatocrinine (GRF). L'injection au GRF ou l'immunisation active contre la somatostatine (I-SRIF) a augmenté la teneur en protéine des carcasses des porcelets naissants tandis que les deux traitements combinés ont eu l'effet contraire.

On a mis au point un logiciel de simulation de porcs d'abattage en utilisant des méthodes de pointe en modélisation mathématique sur ordinateur. Ce logiciel prédit, avec précision et de façon continue, la composition corporelle des porcs, le gain de poids et les besoins nutritionnels en fonction de la race, de l'environnement et de la régie de l'élevage.

Les tensions parasites d'amplitude continue à 5 V ont diminué la fréquence des activités à la mangeoire et à l'abreuvoir chez les porcs d'abattage. Par contre, on n'a pas observé cet effet chez les porcs soumis à des tensions de 2 V. Aucun effet des tensions parasites à 2 et 5 V n'a pu être mis en évidence sur les paramètres hématologiques et biochimiques, ni sur la fréquence des ulcères d'estomac.

Bovins laitiers Les concentrations basales de la somatotrophine et sa réponse à la somatocrinine diminuent avec l'âge. Chez la génisse laitière, cette diminution ne provient pas uniquement d'une diminution de la sécrétion par l'hypophyse, mais elle est causée également par une augmentation de la vitesse d'élimination et du volume sanguin. Chez le jeune veau, la consommation de lacto-remplaceur servi dans un seau a stimulé la tétée pendant une dizaine de minutes après le repas et ce comportement a influencé la sécrétion d'hormones digestives.

La couleur de la viande du veau de grain devient plus pâle pendant l'entreposage en abattoir pour atteindre un plateau au jour 4 postmortem. On a constaté que la classification des carcasses 4 jours après l'abattage améliorait les résultats.

La farine de poisson ajoutée à l'ensilage a amélioré le gain de poids des bouvillons alors qu'elle n'a eu aucun effet sur les bouvillons recevant du foin. Comparativement au tourteau de soya, la farine de poisson a amélioré l'efficacité alimentaire du veau de grain. Le fait d'ajouter de l'azote (urée) au foin de fléole qui a été récolté tardivement n'a pas amélioré la digestibilité du foin. Cependant, le traitement de ce foin à l'ammoniac anhydre a permis d'obtenir des valeurs de digestibilité comparables à celles obtenues pour un même foin récolté au début épiaison.

Pendant 5 ans, l'enfouissement de fumier de bovins a amélioré la structure d'un sol limono-argileux sur lequel on a cultivé du maïs fourrager et réduit le ruissellement en surface de l'eau d'une pluie artificielle de forte intensité.

Moutons Dans un projet effectué en collaboration avec l'Université Laval, on a comparé les performances de reproduction d'agnelles Booroola × Finnish Landrace et de Booroola × Suffolk porteuses du gène F à celles d'agnelles de race pure Finnish Landrace et Suffolk. On a également démontré que le gène F augmente le taux d'ovulation et la taille des portées. Cependant, à cause d'une mortalité périnatale élevée, la productivité globale n'a pas augmenté de façon notable.

Plantes fourragères Le rendement en semence du trèfle rouge cultivé sur le sol Saint-André a été supérieur au rendement sur l'argile Kamouraska. La luzerne non dormante Nitro germe et s'établit plus rapidement que le type traditionnel. Son regain en fin de saison est également plus important.

Pommes de terre Agriculture Canada a homologué en 1990 le cultivar de pomme de terre Mouraska. Il a été sélectionné à la Ferme expérimentale de La Pocatière au cours des 10 dernières années. Ce cultivar ressemble au cultivar Kennebec. Il se caractérise par une peau et une chair blanches et il donne un haut rendement en mi-saison.

On a mis au point une technique de multiplication et un calendrier de production. La technique permet de hâter la production de semence et d'améliorer le contrôle de la qualité sanitaire.

Ressources

La Station de recherches de Lennoxville comprend 19 professionnels et dispose de 94 années-personnes. Elle gère une ferme de 400 ha et un troupeau laitier d'environ

130 têtes. Les porcs sont achetés selon les besoins expérimentaux. La station supervise également les travaux de la Ferme expérimentale de La Pocatière dont la superficie de 602 ha. Cette ferme emploie 5 professionnels et dispose de 32 années-personnes.

•

Mandate

The Lennoxville Research Station improves the productivity and profitability of dairy cattle and swine production for eastern Canada.

The La Pocatière Experimental Farm develops methods to improve sheep production for eastern Canada.

Achievements

Swine The addition of folic acid at 15 mg/kg to gestation and lactation diets improved the reproductive performance of primiparous sows, as reflected in piglet growth and litter size at weaning. These results contrast with the current recommendation of 0.3 mg/kg of the National Research Council (1988).

Blood somatotropin and somatomedin-C levels were higher in sows injected with somatocrinin (GRF). Injection with GRF or active immunization against somatostatin increased the protein levels in newborn piglet carcasses whereas the two treatments combined had the opposite effect.

A slaughter hog simulation software was developed using advanced mathematical modeling methods. The software accurately predicts hog body composition, weight gain, and nutritional requirements according to breed, environment, and herd management.

Stray current of continuous 5-V amplitude reduced the frequency of feeding and drinking activities of slaughter hogs. This effect was not observed, though, in the case of hogs subject to a 2-V current. The stray current at 2 and 5 V was not found to have any effect on hematological and biochemical factors or on the frequency of stomach ulcers.

Dairy cattle The basal concentrations of somatotropin and response to somatocrinin decrease with age. In dairy heifers, this decline is not only the result of reduced secretion by the hypophysis but also results from an increase in the rate of elimination and blood volume. In young calves, the feeding of milk replacer in a pail stimulated nursing for about 10 min following the meal, which influenced the secretion of digestive hormones.

The color of grain-fed veal becomes paler during storage in the abattoir and reaches a plateau at postmortem day 4. Grading carcasses 4 days after slaughter was found to improve the grade.

Adding fish meal to silage improved the weight gain of steers but had no effect on steers fed hay. Fish meal improved the feed efficiency of grain-fed veal calves more than soybean oil meal. The intake of nitrogen, through the addition of urea to late-cut timothy hay, did not improve digestibility of the hay. However, anhydrous ammonia treatment of the hay produced digestibility values comparable to those obtained for the same hay cut at the early heading stage.

For 5 years the plowing-down of cattle manure improved the structure of a silty clay soil seeded to fodder corn and reduced the surface runoff of water from a high-intensity artificial rain.

Sheep In a project carried out in collaboration with Laval University, the reproductive performance of Booroola × Finnish Landrace and of Booroola × Suffolk ewe lambs carrying the F gene was compared with the performance of purebred Finnish Landrace and Suffolk ewe lambs. The F gene improved the ovulation rate and litter size, but, because of high perinatal mortality, did not increase overall productivity significantly.

Forage crops The seed yield of red clover grown on Saint-André soil was superior to that obtained on Kamouraska clay. The nondormant Nitro alfalfa germinates and establishes more quickly than the conventional type. It also produces a greater aftermath at the end of the season.

Potatoes In 1990, Agriculture Canada licensed the potato cultivar Mouraska, selected at the La Pocatière Experimental Farm over the past 10 years. Mouraska resembles Kennebec. Its main characteristics are a white skin and flesh. It is a high-yielding mid-season cultivar.

A multiplication technique and production timetable were developed to accelerate seed production and improve disease control.

Resources

The Lennoxville Research Station staffs 94 person-years, including 19 professionals. It manages a 400-ha farm and a dairy herd of about 130 head. Swine are purchased as needed for experimental work. The station also supervises the operations of the 602-ha La Pocatière Experimental Farm, which operates with 32 person-years including five professionals.

•

Publications de recherche
Research Publications

Abribat, T.; Lapierre, H.; Dubreuil, P.; et al. 1990. Insulin-like growth factor-I concentration in Holstein female cattle: variations with age, stage of lactation and growth hormone-releasing factor administration. Domest. Anim. Endocrinol. 7:93–102.

B. de Passillé, A.M.; Robert, S.; Dubreuil, P.; et al. 1990. Effect of hypothalamic factor treatments on the behaviour of sows during lactation and on their behavioural and cortisol responses to weaning. Appl. Anim. Behav. Sci. 27:231–242.

Beauregard, S.; Savoie, P.; Désilets, D. 1990. Chemical conditioning of mixed legume-grass hay. Can. Agric. Eng. 32:81–84.

Belzile, L. 1990. Influence des cultivars et des stades de prélèvement de la première pousse sur la production de semence de trèfle rouge. Can. J. Plant Sci. 70:1071–1080.

Bourgeois, G.; Savoie, P.; Girard, J.-M. 1990. Evaluation of an alfalfa growth simulation model under Québec conditions. Agric. Syst. 32:1–12.

Castonguay, F.; Minvielle, F.; Dufour, J.J. 1990. Reproductive performance of Booroola × Finnish Landrace and Booroola × Suffolk ewe lambs, heterozygous for the F gene, and growth traits of their three-way cross lambs. Can. J. Anim. Sci. 70:55–65.

Castonguay, F.; Dufour, J.J.; Minvielle, F.; Estrada, R. 1990. Follicular dynamics and dominance in Booroola × Finnish Landrace and Booroola × Suffolk ewes heterozygous for the F gene. J. Reprod. Fertil. 89:193–203.

Driancourt, M.A.; Castonguay, F.; Bindon, B.M.; et al. 1990. Ovarian follicular dynamics in lines of sheep (Finn, Merinos)

selected on ovulation rate. J. Anim. Sci. 68:2034–2041.

Dubreuil, P.; Couture, Y.; Pelletier, G.; et al. 1990. Effect of porcine growth hormone-releasing factor (1–29)NH_2 and thyrotropin-releasing factor on pig growth performance. Can. J. Anim. Sci. 70:459–467.

Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; et al. 1990. Influence of growth hormone-releasing factor and (or) thyrotropin-releasing factor on sow blood components, milk composition and piglet performance. Can. J. Anim. Sci. 70:821–832.

Dubreuil, P.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; et al. 1990. Effect of dose and frequency of administration of a potent analog of human growth hormone-releasing factor on hormone secretion and growth in pigs. J. Anim. Sci. 68:1254–1268.

Fahmy, M.H. 1988. Development of DLS sheep: lamb production of the pure breeds, initial crosses and first generation of DLS. World Rev. Anim. Prod. 24:77–82.

Fahmy, M.H. 1990. Development of DLS breed of sheep: genetic and phenotypic parameters of date of lambing and litter size. Can. J. Anim. Sci. 70:771–778.

Fahmy, M.H. 1990. Reproductive performance of Romanov ewe lambs having conceived at three months of age. Can. J. Anim. Sci. 70:715–717.

Fahmy, M.H. 1990. The accumulative effect of Finnsheep breeding in crossbreeding schemes: ewe productivity under an accelerated lambing system. Can. J. Anim. Sci. 70:967–971.

Fahmy, M.H.; Lavallée, D. 1990. Productivity of Polypay, Dorset and Polypay × Dorset ewes under two accelerated breeding systems. Small Ruminant Res. 3:269–281.

Farmer, C.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; et al. 1990. Active immunization against somatostatin in gestating gilts and the effect of transferred immunity on piglets. Can. J. Anim. Sci. 70:211–218.

Guilbault, L.A.; Roy, G.L.; Beckers, J.F.; Dufour, J.J. 1990. Influence of breed of fetus on periparturient endocrine responses and subsequent milk production of Ayrshire dams. J. Dairy Sci. 73:2766–2773.

Lapierre, H.; Lachance, B.; Rolland, J.R.; St-Laurent, G.J. 1990. Effects of dietary iron concentration on the performance and meat color of grain-fed calves. Can. J. Anim. Sci. 70:1053–1061.

Lapierre, H.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; et al. 1990. Effect of a growth hormone-releasing factor analog on growth hormone, insulin-like growth factor I and milk production in dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 70:525–535.

Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; et al. 1990. Dose effect of human growth hormone-releasing factor and thyrotropin-releasing factor on hormone concentrations in lactating dairy cows. Domest. Anim. Endocrinol. 7:485–496.

Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; et al. 1990. Effect of human growth hormone-releasing factor and(or) thyrotropin-releasing factor on hormone concentrations in dairy calves. J. Anim. Sci. 68:2436–2449.

Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; et al. 1990. Effect of growth hormone-releasing factor and (or) thyrotropin-releasing factor on hormone concentrations and milk production in dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 70:175–189.

Légère, A.; Deschênes, J.-M. 1990. Effects of duration of hemp-nettle (*Galeopsis tetrahit*) interference in oats (*Avena sativa*) and alfalfa (*Medicago sativa*). Can. J. Plant Sci. 70:809–816.

Matte, J.J.; Girard, C.L.; Bilodeau, R.; Robert, S. 1990. Effects of intramuscular injections of folic acid on serum folates, haematological status and growth performance of growing–finishing pigs. Reprod. Nutr. Dev. 30:103–114.

Petit, H.V.; Flipot, P.M. 1990. Intake, duodenal flow, and ruminal characteristics of long or short chopped alfalfa–timothy silage with or without inoculant. J. Dairy Sci. 73:3165–3171.

Pommier, S.A.; Lachance, B.; Vinet, C. 1990. Evolution of the reflectance of veal pectoralis major muscle over time post-mortem and relationship with the reflectance of other muscles. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 23:198–202.

Pommier, S.A.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; et al. 1990. Effect of a potent analog of human growth hormone-releasing factor on carcass composition and quality of crossbred market pigs. J. Anim. Sci. 68:1291–1298.

Rushen, J.; B. de Passillé, A.M.; Schouten, W. 1990. Stereotypic behavior, endogenous opioids, and postfeeding hypoalgesia in pigs. Physiol. Behav. 48:91–96.

Savoie, P.; Beauregard, S. 1990. Hay windrow inversion. Appl. Eng. Agric. 6:138–142.

Tremblay, D.; Savoie, P.; Thériault, R. 1990. Puissance globale requise par une fourragère conventionnelle. Can. Agric. Eng. 32:63–67.

Transfert de technologie
Technology Transfer

Aboul-Naga, A.M.; Fahmy, M.H. 1990. Crossbreeding for improving fecundity in native sheep. Pages 44–53 *in* Aboul-Naga, A.M., ed. Small ruminants research and development in the Near East. Proceedings of a workshop, Cairo, Egypte, 2–4 November 1988. International Development Research Centre. IDRC–MR237e.

Belzile, L.; Rioux, R. 1989–1990. Des doses réduites de glyphosate pour réprimer le chiendent. Agriculture 46(2–3):12–14.

Belzile, L.; Desjardins, R.; Grondin, G. 1990. Évaluation des cultivars de dactyle pour le Québec. Résultats 1990. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Conseil des productions végétales du Québec. Comité des plantes fourragères. 15 pp.

Brisson, G.J.; Matte, J.; Girard, C. 1990. Rôle de l'acide folique pendant la gestation et la lactation chez la truie. Pages 24–28 *dans* Aide à la recherche en agriculture, pêche et alimentation : rapports finals de recherche produits en 1989. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Conseil des recherches en pêches et en agro-alimentaire du Québec.

Fahmy, M.H. 1990. A new breed is born. The Shepherd 35(8):10–12.

Fahmy, M.H. 1990. Growth, fertility, prolificacy and fleece weight of Booroola, Romanov and Finnsheep first cross and backcross with the DLS breed. Pages 369–372 *in* Proceedings 4th world congress on genetics applied to livestock production, Edinburgh, 23–27 July. Vol. XV: Beef cattle, sheep and pig genetics and breeding, fibre and fur, meat quality.

Fahmy, M.H. 1990. Nouvelles races de moutons au Canada/New sheep breeds in Canada. Agric. Can. Publ. 1850/F, 1850/E. 33/31 pp.

Faits saillants des travaux de la Station de recherche de Lennoxville 1990. Agriculture

Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 13. 81 pp.

Farmer, C. 1990. La mortalité pré-sevrage : une affaire d'environnement. *Dans* Martineau, G.-P., éd. Production et pathologie : de la Belgique à Lennoxville. 6e Journée d'information sur la production porcine Upjohn, 18 octobre, Saint-Hyacinthe. 10 pp.

Flipot, P.; Vinet, C. 1990. Effet du stage végétatif des fourrages sur les performances des vaches laitières. Le Producteur de lait québécois 10(9):15–18, 20.

Gangbazo, C.; Cluis, D.; Couillard, D.; Pesant, A. 1990. Effet de la pluie sur les pertes d'azote suite à l'épandage du lisier de porcs au printemps. Pages 117–135 *dans* Colloque sur la conservation de l'eau en milieu agricole, Québec, 12–13 février. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Conseil des productions végétales du Québec.

Girard, C.L. 1990. Nutrition porcine : avec ou sans fibre. *Dans* Martineau, G.-P., éd. Production et pathologie : de la Belgique à Lennoxville. 6e Journée d'information sur la production porcine Upjohn, 18 octobre, Saint-Hyacinthe. 11 pp.

Guilbault, L.A.; Lapierre, S. 1990. Influences fœto-maternelles sur certains caractères de production après transfert d'embryons chez les bovins. Pages 39–46 *dans* Seoane, J.R.; Goulet, G., éd. Compte rendu : 1er Colloque de zootechnie, Université Laval, 23 mai.

Guilbault, L.A.; Lussier, J.G.; Grasso, F.; et al. 1990. Follicular dynamics and superovulation in cattle. Pages 1–14 *in* Proceedings Canadian Embryo Transfer Association, 9–12 September, Saint-Hyacinthe.

Légère, A.; Samson, N.; Lemieux, C.; Rioux, R. 1990. Effects of weed management and reduced tillage on weed population and barley yields. Pages 111–118 *in* Integrated weed management in cereals: Proceedings European Weed Research Society.

Matte, J.J. 1990. Les tensions parasites chez le porc : mythe ou réalité. *Dans* Martineau, G.-P., éd. Production et pathologie : de la Belgique à Lennoxville. 6e Journée d'information sur la production porcine Upjohn, 18 octobre, Saint-Hyacinthe. 14 pp.

Matte, J.J.; Girard, C.L. 1990. L'acide folique, son importance pour la nutrition et la reproduction de la truie/The importance of folic acid for the nutrition and reproduction of sow. *Dans* Nutriments et biodisponibilité : les travaux d'un symposium spécial Roche à l'occasion de la conférence de Guelph sur la nutrition, 24 avril/The bioavailability factor: proceedings special Roche symposium held during Guelph Nutrition Conference, 24 April. 18/18 pp.

Pesant, A. 1990. Ruissellement et érosion des surfaces cultivées. Pages 89–100 *dans* Colloque sur la conservation de l'eau en milieu agricole, Québec, 12–13 février. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Conseil des productions végétales du Québec.

Petit, H. 1989–1990. Du lait produit au foin ou à l'ensilage? Agriculture 46(2–3):27–29.

Petitclerc, D. 1990. Les hormones, la biotechnologie et la somatotrophine en production laitière. Le Producteur de lait québécois 11(1):12–16.

Petitclerc, D.; Lacasse, P.; Vinet, C. 1990. Photopériode, développement mammaire et production de lait. Le Producteur de lait québécois 10(10):23–26.

Pomar, C. 1990. La modélisation mathématique des porcs d'abattage : un outil essentiel pour optimiser nos systèmes de production. *Dans* Martineau, G.-P., éd. Production et pathologie : de la Belgique à Lennoxville. 6e Journée d'information sur la production porcine Upjohn, 18 octobre. 15 pp.

Pomar, C. 1990. Prédiction du gain de poids corporel et des besoins nutritionnels des porcs en croissance à l'aide de la modélisation mathématique. Pages 60–69 *dans* Seoane, J.R.; Goulet, G., éd. Compte rendu : 1er Colloque de zootechnie, Université Laval, 23 mai.

Pommier, S.A.; Lachance, B.; Vinet, C. 1990. Evolution of veal color over time and parameters involved in the prediction of reflectance values for the purpose of grading carcasses. Pages 299–305 *in* Proceedings 36th international congress of meat science and technology, La Havane, Cuba, 27 August to 1 September. Volume 1.

Pommier, S.A.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; et al. 1990. Effets du GRF sur la composition et la qualité de la carcasse de porc. Pages 103–112 *dans* Colloque sur la production porcine, 14 novembre. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Conseil des productions animales du Québec.

Reynolds, C.K.; Tyrrell, H.F.; Lapierre, H. 1990. Effect of visceral metabolism on nutrient availability for production in ruminants. Pages 45–58 *in* Proceedings California animal nutrition conference, 14–15 March, Fresno, California.

Rioux, R. 1990. Relation entre la qualité des fourrages et leur contenu en mauvaises herbes. Canadex 120.640. 3 pp.

Rioux, R.; Lemieux, C. 1990. Les mauvaises herbes : un reflet du programme de culture. Le Producteur de lait québécois 10(10):31–33.

Robert, S. 1990. Le comportement et la production : un mariage de raison. *Dans* Martineau, G.-P., éd. Production et pathologie : de la Belgique à Lennoxville. 6e Journée d'information sur la production porcine Upjohn, 18 octobre. 10 pp.

Savoie, P. 1990. Des fourrages surconditionnés. Le Bulletin des agriculteurs 73(4):16–18.

Savoie, P. 1990. Forage handling systems. Pages 39–52 *in* Field crops expo '90: conference presentations. Agriculture Canada, Nova Scotia Department of Agriculture and Marketing.

Savoie, P.; Demers, M. 1990. Récolte, conservation et manutention du foin pour la commercialisation. Pages 95–120 *dans* Colloque sur les plantes fourragères : production et commercialisation du foin, 5 avril, Drummondville. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Conseil des productions végétales du Québec.

Tremblay, D.; Savoie, P. 1990. La fourragère autochargeuse. Le Producteur agricole 13(7):6–8.

Tremblay, G.; Dequoy, R.; Fernet, C. 1990. Techniques de production et de régie des haricots et pois secs. Pages 119–130 *dans* Colloque sur la diversification des grandes cultures : production et commercialisation, 28 et 29 novembre, Drummondville. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Conseil des productions végétales du Québec.

SAINTE-FOY

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
2560, boulevard Hochelaga
Sainte-Foy (Québec)
G1V 2J3

Tél. (418) 657-7980
Télécopie (418) 648-2402
C.É. OTTB::AG3360000

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
2560 Hochelaga Boulevard
Sainte-Foy, Quebec
G1V 2J3

Tel.
Fax
EM

Personnel professionnel

Directeur intérimaire	C. Gagnon, Ph.D.
Agent des services administratifs	T. Nadeau
Soutien à la recherche	
Agent de transfert de technologie	M. Germain, M.Sc.
Gestionnaire du système informatique	D. Guindon, B.Sc. (Info.)
Analyste-programmeur	A. Lévesque, B.Sc. (Info.)
Bibliothécaire, coordonnateur régional	P. Venne, M.L.S.
Amélioration et gestion des sols et des plantes	
Chef de section; génétique des légumineuses fourragères	R. Michaud, Ph.D.
Physique et conservation des sols	D. Angers, Ph.D.
Génétique des céréales	M. Bullen, Ph.D.
Génétique des céréales	J.-P. Dubuc, Ph.D.
Chimie et fertilité des sols	D. Isfan, Ph.D.
Malherbologie	A. Légère, Ph.D.
Malherbologie	C. Lemieux, Ph.D.
Chimie et fertilité des sols	R. Simard, Ph.D.
Génétique des graminées fourragères	J. Surprenant, Ph.D.
Fertilité des sols	J. Zizka, M.Sc.
Phytoprotection, microbiologie et physiologie	
Chef de section; résistance au froid—biochimie	P. Nadeau, Ph.D.
Microbiologie	N. Bissonnette, M.Sc.
Microbiologie	L. Bordeleau, Ph.D.
Stress—écophysiologie	Y. Castonguay, Ph.D.
Résistance au froid—physiologie	Y. Cloutier, Ph.D.
Entomologie	A. Comeau, Ph.D.
Pathologie des céréales	L. Couture, Ph.D.
Endomycorhizes	V. Furlan, Ph.D.
Pathologie des légumineuses fourragères	C. Gagnon, Ph.D.
Biologie moléculaire	S. Laberge, Ph.D.
Microbiologie	R. Lalande, Ph.D.
Microbiologie	D. Prévost, Ph.D.
Pathologie des légumineuses fourragères	C. Richard, Ph.D.
Pathologie des céréales	S. Rioux, Ph.D.
Métabolisme azoté—physiologie	L.-P. Vézina, Ph.D.

Professional Staff

Acting Director	
Administrative Services	
Scientific Support	
Technology Transfer Officer	
Data Information Manager	
Programmer-Analyst	
Librarian, Area Coordinator	
Soil and Crop Improvement and Management	
Head of Section; Forage legume breeding	
Soil physics and conservation	
Cereal breeding	
Cereal breeding	
Soil chemistry and fertility	
Weed science	
Weed science	
Soil chemistry and fertility	
Forage grass breeding	
Soil fertility	
Plant Protection, Microbiology, and Physiology	
Head of Section; Cold resistance—biochemistry	
Microbiology	
Microbiology	
Stress—ecophysiology	
Cold resistance—physiology	
Entomology	
Cereal pathology	
Endomycorrhizae	
Pathology of forage legumes	
Molecular biology	
Microbiology	
Microbiology	
Pathology of forage legumes	
Cereal pathology	
Nitrogen metabolism—physiology	

Ferme expérimentale de Normandin
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1472, rue Saint-Cyrille
Normandin (Québec)
G0W 2E0

Tél. (418) 274-3378
Télécopie (418) 274-3386
C.É. OTTB::EM328MAIL

Surintendant; fertilité des sols — J.-M. Wauthy, B.Sc.
Plantes fourragères et horticoles — R. Drapeau, M.Sc.
Gestion et génétique des céréales — D. Pageau, M.Sc.
Nutrition et alimentation des bovins — G. Tremblay, Ph.D.

Normandin Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
1472 St. Cyrille Street
Normandin, Quebec
G0W 2E0

Tel.
Fax
EM

Superintendent; Soil fertility
Forage and horticultural crops
Cereal management and breeding
Bovine nutrition

Mandat

La Station de recherches de Sainte-Foy travaille à l'amélioration génétique des plantes fourragères pour l'est du Canada, surtout la luzerne et la fléole des prés. En plus, elle poursuit des travaux en

- conservation des ressources sol et eau pour le Québec
- production fourragère et céréalière
- amélioration du blé.

La Ferme expérimentale de Normandin développe des techniques de production et d'utilisation des fourrages pour le Moyen-Nord.

Réalisations

Compaction et structure des sols Les résultats d'une étude sur le comportement mécanique de 30 sols agricoles du Québec ont démontré clairement l'importance de la matière organique sur la réduction de la sensibilité des sols à la compaction et permis la conception d'un modèle de prédiction de la sensibilité. L'amélioration de la structure serait attribuable aux polysaccharides qui agissent comme agent liant des particules de sol.

Fertilisation du bleuet nain L'application de N, P et K dans deux bleuetières de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean n'a entraîné que de faibles augmentations de rendement en fruits. Ceux-ci ont atteint un maximum avec des doses respectives de 20, 20 et 60 kg/ha.

Mode de gestion des sols sur la dynamique des éléments nutritifs Une étude sur la culture d'un mélange trèfle rouge–fléole implanté avec des céréales comme plante-abri, sur des sols de la série Alma, a démontré que, en utilisant une fertilisation minérale et un labour traditionnel, le lessivage des nitrates est plus important qu'avec l'utilisation d'un chisel et d'une fertilisation organique.

Production de céréales en agriculture biologique Les rendements moyens du cultivar d'orge Chapais produit en agriculture biologique ont été de 12 % inférieurs à ceux qu'on peut obtenir avec une régie traditionnelle.

Nouveau cultivar de luzerne Le cultivar de luzerne AC Caribou, créé à la Station de Sainte-Foy, comporte des améliorations au niveau du rendement, de la persistance et de la survie à l'hiver. Le AC Caribou constitue un excellent choix pour les producteurs du Québec et des provinces maritimes.

Mise au point d'un modèle démographique du chiendent Le modèle permettra d'identifier les traitements qui devraient être intégrés à un programme de lutte contre le chiendent. On a pu déjà déterminer la taille optimale d'échantillonnage, la courbe de croissance de deux biotypes et la longévité des rhizomes sous diverses conditions.

Résistance aux maladies La sélection au virus du nanisme jaune de l'orge (BYDV) en F2-F4 a de nombreux bons effets; elle augmente la résistance à la sécheresse et aux stress de l'hiver, et la résistance horizontale aux maladies (septoriose, fusariose, helminthosporiose, maladies racinaires). Le virus a plus d'effet sur les racines que sur les tiges, ce qui explique que les plants virosés résistent moins bien à la sécheresse. Le blé est devenu résistant au BYDV à la suite de croisements interspécifiques avec un élyme d'Alaska (*Leymus innovatus*), l'*Elymus scabrus* et aussi avec l'Agropyron fragile, espèce résistante au BYDV et au froid.

Malherbologie Bien que les graminées annuelles ne causent pas un grand problème, et que les rendements ne soient pas inférieurs à ceux du système traditionnel, il faut reconnaître que les pratiques culturales réduites (scarification avec semis direct) ont favorisé les mauvaises herbes vivaces et les graminées annuelles dans la monoculture d'orge à La Pocatière. Il n'est donc pas nécessaire d'utiliser plus d'herbicides quand on a recours à des pratiques culturales réduites, quoique l'évolution des vivaces reste à étudier au fil des années.

Souches de Rhizobium adaptées au froid et fixation d'azote L'utilisation de souches arctiques de Rhizobium plutôt que de souches tempérées pour inoculer le sainfoin favorise la nodulation, la fixation d'azote et la croissance de cette légumineuse sous des conditions de basses températures.

Dosage de l'ATP On a mis au point une technique de dosage chromatographique (HPLC) de l'ATP pour évaluer les échantillons de sols. Cette méthode rapide et précise permet d'évaluer la microflore active, mesure nécessaire pour l'évaluation de la qualité des sols.

Utilisation des champignons endomycorhiziens La production de semis de poireau prêt-endomycorhizé pour la culture en champ est économiquement faisable; elle permet de hâter la maturation de 3 à 4 semaines et d'augmenter le rendement jusqu'à 26 %. Les fûts de poireau endomycorhizé ont une plus grande fermeté et se conservent mieux.

Interaction de la microflore rhizosphérique dans la production de céréales Dans un programme de lutte biologique, on a trouvé que deux bactéries PGPR peuvent mieux coloniser les racines du maïs et contrôler in vitro la croissance de champignons phytopathogènes.

Amélioration de l'utilisation de l'azote Une technique de dosage du nitrate réductase dans les tissus de la fléole des prés a été mise au point et utilisée pour étudier les variations génotypiques dans l'expression de cet enzyme dont l'activité est directement reliée à l'efficacité d'utilisation de l'azote.

Transfert d'azote dans les cultures mixtes luzerne–fléole L'isotope ^{15}N a été utilisé dans des études au champ qui ont démontré qu'une partie de l'azote fixée de façon symbiotique par la luzerne est libérée dans le sol et réassimilée par le système racinaire de la fléole des prés en culture mixte. Toutefois, le gain en croissance de la graminée est faible et n'est apparent que dans les sols sableux pauvre en azote.

Tolérance au gel de la luzerne La traduction in vitro d'ARN messagers extraits de collets de luzerne a démontré que l'exposition aux basses températures entraîne une modification de l'expression génétique. On a établi une banque d'ADN complémentaire qui servira à l'identification des gènes dont l'expression est modulée par le froid.

Vulpin des prés Une étude comparative des différents cultivars a démontré que cette espèce adaptée aux conditions du Saguenay–Lac-Saint-Jean peut produire un rendement de foin supérieur à 5 700 kg/ha de matière sèche avec un système de trois coupes par année et offre une bonne persistance.

Taux d'humidité à la récolte d'un fourrage de graminées entreposé sous forme de balles rondes enrobées Les caractéristiques de conservation de l'ensilage entreposé sous forme de balles rondes enrobées et les performances zootechniques de la vache laitière sont maximales lorsque le fourrage de graminées est récolté à un taux de matière sèche qui se situe entre 40 et 55 %.

Supplément de farine de poisson en début de lactation chez la vache laitière Un supplément protéique de 600 g de farine de poisson n'affecte pas les performances de production de la vache laitière qui produit environ 25 kg de lait par jour lorsque de l'ensilage humide de graminées et de l'orge humide constituent les sources principales d'aliments.

Mélange d'orge et d'avoine Les mélanges composés de 50 % et plus d'orge permettent d'obtenir des rendements élevés, cependant, le rendement de ces mélanges ne dépassent pas ceux obtenus avec un semis pur d'orge. Les proportions d'orge et d'avoine retrouvées dans le rendement total sont sensiblement les mêmes que celles utilisées au semis.

Ressources

La station est située à Sainte-Foy près de l'Université Laval où l'on retrouve une des plus importantes facultés d'agriculture du pays. En plus de ses laboratoires à Sainte-Foy, la station exploite une ferme expérimentale de 75 ha à Saint-David-de-l'Auberivière, à environ 15 km au sud de Québec. On y effectue des travaux sur la production végétale et la chimie des sols. Quant à la Ferme expérimentale de Normandin qui relève administrativement de la Station de Sainte-Foy, elle occupe 140 ha et est située au nord-ouest du Lac Saint-Jean. Le personnel de ces établissements compte 30 chercheurs et professionnels sur un total de 99 années-personnes.

●

Mandate

The Sainte-Foy Research Station develops new cultivars of forage crops, primarily alfalfa and timothy, for eastern Canada. It also conducts research on

- soil and water conservation for Quebec
- forage and grain production
- wheat improvement.

The Normandin Experimental Farm develops techniques for producing and using forages in central northern areas.

Achievements

Compaction and soil structure The results of a study on the mechanical structure of 30 Quebec agricultural soils clearly showed the effect of organic matter in reducing the susceptibility of soils to compaction; it permitted the design of a susceptibility forecasting model. The improved structure is attributable to polysaccharides that act as an agent to bind the soil particles.

Fertilization of lowbush blueberries Applying N, P, and K in two blueberry fields in the Saguenay–Lac-Saint-Jean district led to only slight increases in fruit yields. These peaked at rates of 20, 20, and 60 kg/ha, respectively.

Effect of method of soil management on nutrient dynamics A study on the cultivation of a red clover–timothy mixture, established with grains as a companion crop on Alma-series soils, showed greater leaching of nitrates when mineral fertilization and plowing were practiced than when a chisel plow was used along with organic fertilization.

Organic grain production The average yields of Chapais, a barley cultivar, were 12% lower when it was grown organically than when produced conventionally.

New alfalfa cultivar AC Caribou, the alfalfa cultivar developed at the Sainte-Foy Station, shows improvements in the areas of yield, persistence, and winter survival. AC Caribou represents an excellent choice for producers in Quebec and the Maritime Provinces.

Development of a demographic model for quack grass The model identifies the treatments that should be integrated in a quack grass control program. Already scientists have determined the optimum sampling size, the growth curve of two biotypes, and the longevity of rhizomes under various conditions.

Disease resistance Selection for barley yellow dwarf virus (BYDV) in F2-F4 has many desirable effects. It increases resistance to drought and winter stress, and horizontal resistance to diseases (septoria, fusarium, helminthosporium, and root diseases). The virus has more effect on roots than stems, which explains why virus-infected plants are less effective in resisting drought. BYDV resistance was incorporated into wheat through interspecific crosses with an Alaska lyme grass (*Leymus innovatus*), *Elymus scabrus*, and also a fragile *Agropyron*, a BYDV and cold-resistant species.

Weed science Reduced cultural practices (scarification with direct seeding) promoted the growth of perennial weeds and annual grasses in a continuous barley crop at La Pocatière, but the annual grasses did not become a major problem and yields did not fall in relation to those obtained in a conventional system. Increased herbicide use is therefore not necessarily required, although the evolution of perennials remains to be studied in the years ahead.

Strains of Rhizobium adapted to cold and nitrogen fixation The use of Arctic strains of *Rhizobium* rather than temperate strains as an inoculant for sainfoin promotes nodulation, nitrogen fixation, and the growth of the legume under low-temperature conditions.

Determination of ATP A high-performance liquid chromatography (HPLC) technique for determining ATP was developed for soil samples. This fast and accurate method makes it possible to estimate active microflora, a measurement necessary for the evaluation of soil quality.

Application of endomycorrhizal fungi The production of endomycorrhiza-ready leek seedlings for field cultivation is economically feasible. It allows the crop to mature 3–4 weeks earlier and increases yields by as much as 26%. Stems of endomycorrhized leeks are firmer and store better.

Interaction of rhizospheric microflora in grain production In a biological control program, two PGPR bacteria for corn allow roots to be more effectively colonized and the growth of phytopathogenic fungi to be controlled in vitro.

Improved utilization of nitrogen A technique for determination of nitrate reductase in timothy tissues was developed and used to study the genotype variations in the expression of this enzyme, whose activity is directly related to the efficiency of nitrogen use.

Nitrogen transfer in alfalfa–timothy mixtures The isotope ^{15}N was used in field studies, which showed that part of the nitrogen fixed symbiotically by alfalfa is released into the soil and reassimilated by the root system of timothy in mixtures. However, growth gains by the grass are small and are apparent only in nitrogen-poor sandy soils.

Frost tolerance of alfalfa The in vitro translation of messenger RNA extracted from alfalfa crowns showed that exposure to low temperatures changes the genetic expression. A complementary DNA bank was constructed and will be used to identify genes whose expression is modulated by the cold.

Meadow foxtail A comparative study of various cultivars showed that this species adapted to the conditions of the Saguenay–Lac-Saint-Jean can produce hay yields exceeding 5700 kg/ha under a system of three cuttings per year and offers good persistence.

Rate of moisture at harvest of grass forage stored in covered round bales The storage characteristics of silage stored in the form of covered round bales and the performance of dairy cows are maximized when grass forage is harvested at dry matter levels of 40–55%.

Fish meal supplements for dairy cows at the beginning of lactation A protein supplement of 600 g of fish meal does not affect the production performance of dairy cows producing about 25 kg of milk a day when high-moisture grass silage and high-moisture barley represent the main sources of protein.

Barley and oat mixtures Mixtures consisting of 50% or more of barley make it possible to obtain high yields, but the yields of these mixtures do not exceed those obtained from barley seeded alone. The proportions of barley and oats in the total yield were substantially the same as those in the mixture at planting.

Resources

The station is at Sainte-Foy near Laval University where one of the most important agriculture facilities in the country is located. As well as its laboratories at Sainte-Foy, the station operates a 75-ha experimental farm at Saint-David-de-l'Auberivière, about 15 km south of Quebec, where work on plant production and soil chemistry is done. The Normandin Experimental Farm, which is administered by the Sainte-Foy station, covers 140 ha located northwest of Lac Saint-Jean. These establishments operate with a complement of 99 person-years, including 30 scientists and professionals.

•

Publications de recherche
Research Publications

Ahmad, F.; Comeau, A. 1990. Wheat × pearl millet hybridization: consequence and potential. Euphytica 50:181–190.

Angers, D.A. 1990. Compression of agricultural soils from Québec. Soil & Tillage Res. 18:357–365.

Angers, D.A.; Mehuys, G.R. 1990. Barley and alfalfa cropping effects on carbohydrate contents of clay soil and its particle size fractions. Soil Biol. Biochem. 22:285–288.

Arshad, M.A.; Schnitzer, M.; Angers, D.A.; Ripmeester, J.A. 1990. Effects of till vs no-till on the quality of soil organic matter. Soil Biol. Biochem. 22:595–599.

Bertrand, J.; Nadeau, P.; Dostaler, D.; Gosselin, A. 1990. Variations in the polyamine content of control and stressed tomato leaves: induction by chemical stresses. Pages 401–404 *in* Flores, H.E.; Arteca, R.N.; Shannon, J.C., eds. Polyamines and ethylene: biochemistry, physiology and interactions. American Society of Plant Physiology.

Cloutier, Y.; Pelletier, L.; Michaud, R. 1990. Development of a test for freezing tolerance in young alfalfa seedlings. Can. J. Plant Sci. 70:307–310.

Cloutier, Y.; Comeau, A.; B-Cardou, M.; Angers, D. 1990. Effect of various soil moisture levels on the winter survival of winter wheat, rye and triticale. Can. J. Plant Sci. 70:667–675.

Collin, J.; Comeau, A.; St-Pierre, C.-A. 1990. Tolerance to barley yellow dwarf virus in triticale. Crop Sci. 30:1008–1014.

Elustondo, J.; Angers, D.A.; Laverdière, M.; N'Dayegamiye, A. 1990. Étude comparative de l'agrégation et de la matière organique associée aux fractions granulométriques de sept sols sous culture de maïs ou en prairie. Can. J. Soil Sci. 70:395–402.

Isfan, D. 1990. Nitrogen physiological efficiency in some selected spring barley cultivars. J. Plant Nutr. 13:907–914.

Jain, D.K.; Bordeleau, L.M. 1990. Enhanced N_2- fixing ability of a deletion mutant of Arctic rhizobia with sainfoin *Onobrychis viciifolia*. Theor. Appl. Genet. 80:795–800.

Laberge, S.; Bélair, M.; Verreault, A.; et al. 1989. Purification and partial aminoacid sequence of a glutamyl-tRNA synthetase from *Rhizobium meliloti*. Biochem. Cell. Biol. 67:674–679.

Lalande, R.; Bigwaneza, P.; Antoun, H. 1990. Symbiotic effectiveness of strains of *Rhizobium leguminosarum* and *phaseoli* isolated from soils of Rwanda. Plant Soil 121:41–46.

Lee, A.J.; Sliger, L.A.; Lin, C.Y.; et al. 1989. Feed efficiency of dairy cows during first lactation. Can. J. Anim. Sci. 69:877–889.

Légère, A.; Deschênes, J.-M. 1990. Effects of duration of hemp-nettle *Galeopsis tetrahit* interference in oats *Avena sativa* and alfalfa *Medicago sativa*. Can. J. Plant Sci. 70:809–816.

McAllister, A.J.; Vesely, J.A.; Batra, T.R.; et al. 1990. Genetic changes in protein, milk and fat yields as a response to selection for protein yield in a closed population of holsteins. J. Dairy Sci. 73:1592–1602.

Nadeau, P. 1990. Accumulation of polyamines in wheat: effect of cold hardening on response to additional stresses. Pages 387–399 *in* Flores, H.E.; Arteca, R.N.; Shannon, J.C., eds. Polyamines and ethylene: biochemistry, physiology and interactions. American Society of Plant Physiology.

N'Dayegamiye, A.; Angers, D.A. 1990. Effets de l'apport prolongé de fumier de bovins sur quelques propriétés physiques et biologiques d'un loam limoneux Neubois sous culture de maïs. Can. J. Soil Sci. 70:259–262.

Pageau, D. 1990. Rendement de différents mélanges d'orge *Hordeum vulgare* L. et productivité de chacune des espèces. Can. J. Plant Sci. 70:91–97.

Plourde, A.; Fedak, G.; St-Pierre, C.-A.; Comeau, A. 1990. A novel intergeneric hybrid in the Triticeae: *Triticum aestivum* × *Psathyrostachys juncea*. Theor. Appl. Genet. 79:45–48.

Prévost, D.; Jain, D.K.; Bordeleau, L.M. 1990. Growth inhibition of rhizobia isolated from Arctic legumes *Astragalus* and *Oxytropis* spp. and sainfoin *Onobrychis viciifolia* by sainfoin seed diffusates. Phytoprotection 71(3):113–119.

Simard, R.R.; Zizka, J.; De Kimpe, C.R. 1990. Le prélèvement du K par la luzerne *Medicago sativa* L. et sa dynamique dans 30 sols du Québec. Can. J. Soil Sci. 70:379–393.

Surprenant, J.; Michaud, R.; Allard, G. 1990. Effect of one cycle of divergent phenotypic selection for crude protein, digestibility and digestible yield in timothy. Can. J. Plant Sci. 70:757–765.

Surprenant, J.; Michaud, R.; Allard, G.; St-Pierre, C.A. 1990. Heritability of physical properties and other quality traits in timothy. Can. J. Plant Sci. 70:683–689.

Tabaeizadeh, Z.; Plourde, A.; Comeau, A. 1990. Somatic embryogenesis in *Triticum aestivum* × *Leymus angustus* F_1 hybrids and the parental lines. Plant Cell Rep. 9:204–206.

Vézina, L.-P.; Margolis, H.A. 1990. Purification and properties of glutamine synthetase in leaves and roots of *Pinus banksiana* Lamb. Plant Physiol. 94:657–664.

Transfert de technologie
Technology Transfer

Agriculture Canada, Ferme expérimentale de Normandin. 1990. Études sur les productions fourragères au Saguenay–Lac-Saint-Jean. Bull. tech. n° 1. 113 pp.

Angers, D.A.; Côté, D. 1990. Plantes fourragères comme élément de conservation des ressources. Pages 15–24 *dans* Compte rendu du colloque sur les plantes fourragères; production et commercialisation du foin, Drummondville, 5 avril.

Bordeleau, L.M. 1990. Production and uses of rhizobium inoculants. Pages 138–166 *dans* Dommergues, Y.; Gueye, M., éds. Actes de la 3e conférence de l'Association africaine pour la fixation biologique de l'azote, Dakar, 7–12 novembre 1988. Les publications de l'ISRA, Dakar, Sénégal.

Cloutier, D.; Lemieux, C.; Leroux, G.D. 1990. A demographic model of quackgrass. Pages 70–74 *in* Quackgrass action committee. Proceedings quackgrass symposium. London, Ont.

Collin, C.; St-Pierre, C.-A.; Comeau, A. 1990. Analysis of genetic resistance to barley yellow dwarf virus in triticale and evaluation of various estimators of resistance. Pages 404–414 *in* Burnett, P.A., éd. World perspectives on barley yellow dwarf. CIMMYT, Mexico.

Comeau, A.; Jedlinski, H. 1990. Successful breeding for barley yellow dwarf virus resistance or tolerance: a systematic approach related to other agronomic characteristics. Pages 441–451 *in* Burnett, P.A., ed. World perspectives on barley yellow dwarf. CIMMYT, Mexico.

Comeau, A.; St-Pierre, C.-A. 1990. When is cultivar reaction to BYDV significant? Pages 497–499 *in* Burnett, P.A., ed. World perspectives on barley yellow dwarf. CIMMYT, Mexico.

Darisse, F.; Drapeau, R. 1990. Productivité de la luzerne ou du trèfle rouge associé au brome ou à la fléole des prés au Saguenay–Lac-St-Jean. Pages 67–75 *dans* Études sur les productions fourragères au Saguenay–Lac-Saint-Jean. Agric. Can. (Normandin), Bull. tech. n° 1.

Deschênes, J.-M.; Lemieux, C.; Leroux, G.D.; Maltais, B. 1989. Protection : plantes nuisibles. Pages 161–186 *dans* Plantes fourragères. Culture. 2e édition. Agdex 120/20, Conseil des productions végétales du Québec.

Dommergues, Y.; Bordeleau, L.M.; Gueye, M. 1990. Concluding remarks and recommendations. Pages 256–261 *in* Dommergues, Y.; Gueye, M., eds. Actes de la 3e conférence de l'Association africaine pour la fixation biologique de l'azote, Dakar, 7–12 novembre 1988. Les publications de l'ISRA, Dakar, Sénégal.

Douville, Y.; Richard, C.; Pouleur, S. 1990. Possibilités de lutte biologique contre les maladies du feuillage et des tiges de la luzerne. Can. Plant Dis. Surv. 69:5–9.

Drapeau, R. 1990. Articles divers *dans* Études sur les productions fourragères au Saguenay–Lac-Saint-Jean. Agric. Can. (Normandin), Bull. tech. n° 1.

Drapeau, R.; Laliberté, C. 1990. Évaluation de cultivars de trèfle rouge et de trèfle blanc pour le Québec. Pages 60–93 *dans* Légumineuses fourragères : rapport des essais de cultivars 1989. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Conseil des productions végétales du Québec.

Drapeau, R.; Laliberté, C. 1990. Résultats d'essais en plantes fourragères et horticoles. Résultats 1989. Agric. Can. (Normandin), Vol. 10. 35 pp.

Drapeau, R.; Wauthy, J.M.; Bossanyi, G. 1990. Potentiel de production de différentes espèces fourragères annuelles. Pages 21–31 *dans* Études sur les productions fourragères au Saguenay–Lac-Saint-Jean. Agric. Can. (Normandin), Bull. tech. n° 1.

Dubuc, J.-P. 1990. Rapport d'amélioration du blé. Résultats 1989. Agric. Can. (Sainte-Foy), Vol. 7. 80 pp.

Dubuc, J.-P. 1990. Rapport d'amélioration de l'orge. Résultats 1989. Agric. Can. (Sainte-Foy), Vol. 32. 162 pp.

Dubuc, J.-P. 1990. Rapport d'amélioration de l'avoine. Résultats 1989. Agric. Can. (Sainte-Foy), Vol. 33. 33 pp.

Dubuc, J.-P. 1990. Rapport d'amélioration du triticale. Résultats 1989. Agric. Can. (Sainte-Foy), Vol. 4. 31 pp.

Dubuc, J.-P.; Comeau, A. 1990. L'orge Chapais est lancée. Bull. Agric. 73(3):60–62.

Girard, C.L.; Tremblay, G.F.; Matte, J.J. 1990. Variations des folates sériques pendant la gestation et la lactation des vaches laitières. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville. Bull. tech. n° 13. pp. 33–35.

Haber, S.; Comeau, A. 1990. Correlations of ratings in oat disease nurseries: high rank correlations are the next best thing to true uniform disease ratings. Pages 482–484 *in* Burnett, P.A., ed. 1990. World perspectives on barley yellow dwarf. CIMMYT, Mexico.

Isfan, D. 1989. Répartition des engrais avec un budget limité. Canadex 828–540.

Isfan, D.; Karam, A. 1990. Diminution économique de la dose d'engrais. Canadex 828/1990.

Lafrenière, C.; McElroy, A.; Surprenant, J. 1990. Facteurs de variation des sucres solubles. Pages 61–92 *dans* Symposium international sur l'ensilage d'herbe. Conseil de recherche en agro-alimentaire de l'Abitibi-Témiscamingue.

Légère, A.; Samson, N.; Lemieux, C.; Rioux, R. 1990. Effects of weed management and reduced tillage on weed populations and barley yields. Pages 111–118 *in* Proceedings EWRS symposium integrated weed management in cereals. Helsinki, Finland.

Lemieux, C.; Cloutier, C.; Leroux, G.D. 1990. Sampling quackgrass *Elytrigia repens* (L.) *Nevski* rhizomes to assess population density. Pages 30–43 *in* Quackgrass Action Committee. Proceedings quackgrass symposium. London, Ont.

Leroux, G.D.; Cloutier, D.; Lemieux, C. 1990. Étude démographique du chiendent en vue de sa modélisation. Rapport #1A1-40190150-019 présenté à l'Entente auxiliaire Canada–Québec sur le développement agro-alimentaire, Agriculture Canada, Direction générale du développement régional (Québec). 51 pp.

Michaud, R. 1990. Development of alfalfa cultivars for eastern Canada. Pages 20–24 *in* Alfalfa seed production in the Peace River region: update 1990. Alberta Alfafa Seed Production Association & Continuing Education Fairview College, Alta.

Michaud, R.; Chabot, A. 1990. Évaluation de cultivars de luzerne pour le Québec. Pages 12–50 *dans* Légumineuses fourragères : rapport des essais de cultivars. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentaiton du Québec.

Michaud, R.; Morrisson, D. 1990. Un système canadien de certification du foin. Pages 39–47 *dans* Cahier de Conférence. Compte rendu du colloque sur les plantes fourragères : production et commercialisation du foin. Drummondville, 5 avril.

Richard, C. 1989. Les bactéries glaçogènes et la protection des cultures. Echos Phytosanit. 36:2–6.

Richard, C.; Michaud, R. 1990. La verticilliose : comment y faire face. Bulletin d'extension n° 5, Station de recherches, Agriculture Canada, Sainte-Foy. 16 pp.

Rioux, R.; Lemieux, C. 1990. Les mauvaises herbes : un reflet du programme de culture. Pages 31–33 *dans* Le producteur de lait québécois, juin 1990.

St-Pierre, C.-A.; Comeau, A. 1989. Déploiement mondial de la résistance génétique des céréales au virus de la jaunisse nanisante de l'orge. Pages 107–117 *dans* St-Pierre, C.A.; Demarly, Y., éds. Amélioration et protection des plantes vivrières tropicales. AUPELF-UREF. Éditions J. Libbey Eurotext, France.

Savoie, P.; Tremblay, G.F.; Wauthy, J.M.; et al. 1990. La remorque autochargeuse. Pages 57–59 *dans* Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville. Bull. tech. n° 13.

Simard, R.R.; Lapierre, C.L. 1990. Les propriétés des sols importantes pour la rétention des agents polluants. Pages 169–180 *dans* Compte rendu du colloque sur la conservation de l'eau en milieu agricole. Conseil des productions végétales du Québec.

Simard, R.R.; Zizka, J.; De Kimpe, C.R. 1990. La dynamique des échanges potassiques dans les régimes de fertilisation intégrés. Agrosol 3:20–27.

Simard, R.R.; Zizka, J.; Wauthy, J.M. 1990. Attention aux déficiences en cuivre sur les sols organiques. Bull. Agric. 73(4):54–56.

Simard, R.R.; Zizka, J.; Wauthy, J.M.; Pageau, D. 1989. Influence de la fertilisation en cuivre et manganèse sur les rendements de l'orge en sols organiques de la région du Lac-Saint-Jean. Canadex 114.542.

Surprenant, J.; Rivard, R. 1990. Évaluation de cultivars de fléole des prés. Résultats 1989. Graminées fourragères. Rapport des essais de cultivars 1989. pp. 12–32.

Tremblay, G. 1990. Des fœtus qui arrivent à « bons porcs ». Bull. Agric. Supplément Le Porc. 11(3):21–23.

Wauthy, J.M.; Fortin, C. 1990. Rapport annuel de météorologie 1989 de Normandin. Agric. Can., Ferme expérimentale, Normandin. Bull. tech. n° 7. 19 pp.

SAINT-JEAN-SUR-RICHELIEU

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
430, boulevard Gouin
C.P. 457
Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec)
J3B 3E6

Tél. (514) 346-4494
Télécopie (514) 346-7740
C.É. OTTB::EM335MAIL

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
430 Gouin Boulevard
P.O. Box 457
Saint-Jean-sur-Richelieu, Quebec
J3B 3E6

Tel.
Fax.
EM

Personnel professionnel

Directeur	D. Demars, Ph.D.
Directeur adjoint	R. Chagnon, B.Sc.(Ing.)
Agente d'administration	S. Joncas
Agente d'information	T. Otis, B.Sc.A.
Soutien scientifique	
Bibliothécaire	I. Wallace, M.L.S.
Informaticien	R. Messier
Cultures fruitières	
Chef de section; acarologie	N.J. Bostanian, Ph.D.
Génie génétique	J.C. Côté, Ph.D.
Physiologie	R.L. Granger, Ph.D.
Régie des cultures	M.J. Lareau, M.Sc.
Phytopathologie	J.R. Pelletier, Ph.D.
Entomologie	C. Vincent, Ph.D.
Cultures légumières	
Chef de section; phytopharmacie	J. Belcourt, D.Sc.
Nématologie	G. Bélair, M.Sc.
Malherbologie	D.L. Benoit, Ph.D.
Physiologie de la sénescence	L.S. Bérard, Ph.D.
Entomologie	G. Boivin, Ph.D.
Génétique moléculaire	M.S. Chiang, Ph.D.
Phytopathologie	R. Crête, M.Sc.
Entomologie	M. Hudon, M.Sc.
Toxicologie	P. Martel, Ph.D.
Génétique moléculaire	B. Landry, Ph.D.
Chimie et génie	
Chef de section; mécanisation	R. Chagnon, B.Sc.(Ing.)
Chimie des pesticides	A. Bélanger, Ph.D.
Modélisation	G. Bourgeois, Ph.D.
Pulvérisation	B. Panneton, Ph.D.
Nutrition minérale	N. Tremblay, Ph.D.
Entreposage	C. Vigneault, M.Sc.

Professional Staff

Director	
Assistant Director	
Administrative Officer	
Information Officer	
Scientific Support	
Librarian	
Computer scientist	
Fruit Crops	
Head of Section; Acarology	
Genetic engineering	
Physiology	
Crop management	
Plant pathology	
Entomology	
Vegetable Crops	
Head of Section; Phytopharmacology	
Nematology	
Weed science	
Physiology of senescence	
Entomology	
Breeding	
Plant pathology	
Entomology	
Toxicology	
Molecular genetics	
Chemistry and Engineering	
Head of Section; Mechanization	
Pesticide chemistry	
Modeling	
Spraying	
Mineral nutrition	
Storage	

Ferme expérimentale de L'Assomption
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
801, route 344
C.P. 1070
L'Assomption (Québec)
J0K 1G0

Tél. (514) 589-4775
Télécopie (514) 589-4027
C.É. OTTB::EM324MAIL

Surintendant — F. Darisse, B.Sc.(Agr.)
Agente d'administration — S.J. Bernèche

Plantes ornementales
Physiologie — N. Arnold, Ph.D.
Malherbologie — D. Cloutier, Ph.D.
Génétique — I.S. Ogilvie, Ph.D.
Gestion des cultures — C. Richer-Leclerc, M.Sc.

Petits fruits et légumes
Gestion des cultures — M. Lamarre, M.Sc.

Professionnels auxiliaires
Régie des légumes — M.H. Michaud, M.Sc.
Génétique — S. Khanizadeh, Ph.D.

Projet de protection des végétaux au Burkina Faso
Administrateur, Saint-Jean-sur-Richelieu — J. Daneau
Directeur de projet, Ouagadougou — G. Benharrosh, B.Sc.(Agr.)
Spécialiste en intervention, Ouagadougou — C. Genest, B.Sc.(Agr.)
Spécialiste en formation, Ouagadougou — B. Vigier, M.Sc.
Entomologie, Bobo-Dioulasso — D. Bouchard, Ph.D.
Phytopathologie, Bobo-Dioulasso — L. Couture, Ph.D.
Entomologie, Bobo-Dioulasso — G. Lafleur, Ph.D.

Experimental Farm, L'Assomption
Research Branch
Agriculture Canada
801 Route 344
P.O. Box 1070
L'Assomption, Quebec
J0K 1G0

Tel.
Fax.
EM

Superintendent
Administrative Officer

Ornamental Crops
Physiology
Weed science
Breeding
Crop management

Small Fruits and Vegetables
Crop management

Auxiliary Professionals
Management of vegetables
Breeding

Plant Protection Project Burkina Faso
Manager, Saint-Jean-sur-Richelieu
Project Leader, Ouagadougou
Intervention Specialist, Ouagadougou
Training Specialist, Ouagadougou
Entomology, Bobo-Dioulasso
Phytopathology, Bobo-Dioulasso
Entomology, Bobo-Dioulasso

Mandat

La Station de recherches de Saint-Jean-sur-Richelieu met au point des techniques et des systèmes de productions horticoles orientés vers une grande qualité de l'environnement.

La Ferme expérimentale de L'Assomption développe des plantes de remplacement du tabac et des plantes ornementales.

Réalisations

Légumes Le Dr Gaétan Bourgeois a obtenu le prix d'excellence de l'Institut des sciences alimentaires et agricoles de l'Université de la Floride pour sa thèse de doctorat. Celle-ci portait sur la modélisation des relations entre la maladie foliaire de la tache cercosporéenne et la production de l'arachide.

Les opérations de transformation pour la mise en conserve ou la congélation des légumes entraînent une réduction importante des résidus de pesticides que l'on trouve dans ces aliments.

La séquence culturale d'un programme de rotation modifie les niveaux de population du nématode des nodosités et a un impact majeur sur les rendements de carotte en sol organique. Une rotation avec le radis, l'épinard ou l'avoine réduit notablement les populations de nématodes. Cultivées 2 ans de suite, ces plantes réduisent les populations de nématodes à des niveaux que l'on ne peut détecter dans le sol. De plus, l'ajout d'une céréale permet de réduire la population de mauvaises herbes et rend les sols moins sensibles à l'érosion éolienne.

On a dressé une carte génétique détaillée du *Brassica oleracea* (chou, chou-fleur, brocoli) en utilisant la méthode des polymorphismes de longueur des fragments de restriction (PLFR) de l'ADN. On a identifié les deux gènes responsables de la résistance à la race 2 de la hernie des crucifères et celui responsable de la forme des feuilles. Cet outil permettra d'identifier de façon indirecte les lignées résistantes à la hernie sans besoin d'inoculer les plants avec ce pathogène difficile à manipuler.

Petits fruits On a mis au point un plan d'échantillonnage séquentiel pour faciliter le dépistage et la surveillance de la punaise terne dans les champs de fraise du sud-ouest du Québec.

Le cultivar de fraisier Oka a été nommé en 1991. Ce cultivar produit en mi-saison un fort rendement de fruits savoureux, fermes et de couleur pâle. Il est recommandé pour le marché frais et pour l'auto-cueillette.

Divers types de bâches utilisés comme protection hivernale du fraisier, et enlevés vers la mi-mai, ont permis une récolte plus hâtive d'environ 10 jours par rapport aux plants non bâchés. Cependant, la durée de

la récolte et la production annuelle totale ont été en relation inverse avec la précocité de la première cueillette.

Fruits de verger On obtient un meilleur dépistage de la mouche de la pomme dans les vergers en utilisant un piège de type « Ladd » en forme de boule rouge plutôt que le piège « Pherocon » couramment utilisé au Québec.

Il est possible de lutter contre les tétranyques à deux points et les tétranyques rouges qui infestent les vergers de pommiers en utilisant un acarien prédateur, l'*Amblyseius fallacis*, qu'on élève en serre avant de le relâcher dans le verger.

Plantes ornementales On a enregistré deux nouveaux cultivars de rosiers rustiques de la collection Explorateur et le matériel de reproduction sera fourni au secteur des pépinières et des paysagistes. La rose « Captain Samuel Holland » est du type grimpant vigoureux avec fleurs rouge pâle et la rose « Louis Jolliet » est aussi un grimpant très rustique à fleurs roses. Cette dernière est la plus florifère de la collection. Les deux cultivars sont résistants au mildiou (*Sphaerotheca pannosa* (Wallr. ex Fr.) Lev.) et à la tache noire (*Diplocarpon rosae* Wolf.).

Appliquée sur le pistil 10 jours après la pollinisation, l'auxine GA3 (250 ppm) a fait augmenter la fructification chez plusieurs hybrides de rosier, mais au détriment du nombre de graines par fruit. L'efficacité de la pollinisation semble dépendante des parents et l'étude a démontré qu'en utilisant un maximum de parents hétérozygotes, il y a possibilité d'augmenter le nombre de graines par fruit, donc la production d'hybrides.

Malherbologie Une étude démographique des rhizomes du chiendent (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) a permis de découvrir que ces rhizomes ne survivent pas plus de 2 ans dans le sol, que celui-ci soit labouré ou pas.

Ressources

La station emploie 22 professionnels et dispose de 74 années-personnes. Trois sous-stations y sont rattachées; la première, située à Frelighsburg, d'une superficie de 134 ha, est consacrée à la culture des fruits; la deuxième, située à L'Acadie, d'une superficie de 86 ha, est consacrée à la culture des légumes et des petits fruits en sol minéral; la troisième, située à Sainte-Clothilde, d'une superficie de 32 ha, est consacrée à la culture des légumes en sol organique. De plus, la station a la responsabilité de la Ferme expérimentale de L'Assomption qui emploie 6 professionnels sur un total de 21 années-personnes et dont la superficie est de 80 ha. Sa sous-station, située à Lavaltrie, a une superficie de 25 ha.

●

Mandate

The Saint-Jean-sur-Richelieu Research Station develops environmentally sustainable techniques and systems of horticultural production.

The L'Assomption Experimental Farm develops ornamental crops and alternative crops for tobacco.

Achievements

Vegetables Dr. Gaétan Bourgeois obtained the award for excellence from the Institute of Food and Agriculture Science of the University of Florida for his doctoral thesis on the modeling of interrelations between cercospora leaf spot and peanut production.

The processing involved in the canning or freezing of vegetables substantially reduces the pesticide residues found in these foods.

The sequence of crops in a rotation program changes root knot nematode population levels and has a major effect on the yields of carrots in organic soils. Rotation with radishes, spinach, or oats significantly reduces nematode populations. When grown 2 years in a row, these crops reduce the nematode population to undetectable levels in the soil. The addition of a grain reduces the weed population and makes soils less susceptible to wind erosion.

A detailed genetic map of *Brassica oleracea* (cabbage, cauliflower, broccoli) was constructed using the DNA restriction fragment length polymorphism (RFLP) method. The two genes responsible for resistance to race 2 of clubroot and that responsible for leaf shape were identified. This tool makes it possible to identify clubroot-resistant lines indirectly without the need to inoculate plants with this hard-to-handle pathogen.

Small fruits A sequential sampling plan was developed to facilitate detection and monitoring of the tarnished plant bug in strawberry fields in southwestern Quebec.

The strawberry cultivar Oka was named in 1991. The cultivar produces a high yield of tasty, firm, light-colored fruit in midseason. It is recommended for the fresh market and U-pick.

Various types of covers were used as winter protection for strawberries and removed around the middle of May. The covered crop matured about 10 days earlier than the uncovered crop. However, the length of harvest and total annual production were inversely related to the earliness of the first picking.

Orchard fruit A red ball Ladd-type trap permitted better detection of the apple maggot in orchards than the Pherocon trap commonly used in Quebec.

Two-spotted spider mites and European red mites infesting apple orchards can be controlled by a predatory mite, *Amblyseius fallacis*, which is reared in the greenhouse before being released into the orchard.

Ornamental crops Two new cultivars of hardy roses of the Explorer collection were registered and breeding material will be supplied to the nursery and landscaping industry. Captain Samuel Holland is a vigorous climbing rose with pale red flowers; Louis Jolliet is a hardy climbing pink-flowered cultivar, which is also the most floriferous in the collection. The two cultivars are resistant to powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa* (Wallr. ex Fr.) Lev.) and black spot (*Diplocarpon rosae* Wolf.).

Applied at a rate of 250 ppm to the pistil 10 days after pollination, the GA3 auxin increased fruiting in several rose hybrids, but to the detriment of the number of seeds per fruit. The effectiveness of pollination seems to depend on the parents; the study showed that by using a maximum of heterozygotic parents, it is possible to increase the number of seeds per fruit, hence the production of hybrids.

Weed science A demographic study of rhizomes of quack grass (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) showed that these rhizomes do not survive more than 2 years in the soil, regardless of whether the ground is plowed or not.

Resources

The research station has a complement of 74 person-years, including 22 professionals. There are three substations. The first is on 134 ha at Frelighsburgh, where fruit is grown; the second, 86 ha at L'Acadie, grows vegetables and small fruits in mineral soil; the third, 32 ha at Sainte-Clothilde, grows vegetables in organic soil. The station is also responsible for the 80-ha

L'Assomption Experimental Farm, which employs 6 professionals out of a total of 21 person-years. Its substation at Lavaltrie has 25 ha.

•

Publications de recherche
Research Publications

Baines, D.; Stewart, R.K.; Boivin, G. 1990. Consumption of carrot weevil (Coleoptera: Curculionidae) by five species of carabids (Coleoptera: Carabidae) abundant in carrot fields in southwestern Quebec. Environ. Entomol. 19:1146–1149.

Barthakur, N.N.; Arnold, N.P. 1990. Chemical evaluation of Musa "Bhimkol" as a baby food. J. Sci. Food Agric. 53:729–737.

Barthakur, N.N.; Arnold, N.P.; Cloutier, D.C.; Saikia, R. 1990. Mineral nutrient and amino acid composition of certain tropical cultivars of soybean. J. Plant Nutr. 13(5):599–610.

Bélanger, A.; Vincent, C.; de Oliveira, D. 1990. A field study on residues of insecticides used in strawberry protection. J. Environ. Sci. Health, B 25(5):615–625.

Bérard, L.S. 1990. Effects of nitrogen fertilization on stored cabbage. I. Development of physiological disorders on tolerant and susceptible cultivars. J. Hortic. Sci. 65(3):289–296.

Bérard, L.S.; Senical, M.; Vigier, B. 1990. Effects of nitrogen fertilization on stored cabbage. II. Mineral composition in midrib and head tissues of two cultivars. J. Hortic. Sci. 65(4):409–416.

Bérard, L.S. 1990. Effects of nitrogen fertilization on stored cabbage. III. Changes with time and distribution in outer-head leaves of the mineral contents. J. Hortic. Sci. 65(4):417–422.

Binns, M.R.; Bostanian, N.J. 1990. Robust binomial decision rules for integrated pest management based on the negative binomial distribution. Am. Entomol. 36(1):50–54.

Binns, M.R.; Bostanian, N.J. 1990. Robustness in empirically based binomial decision rules for integrated pest management. J. Econ. Entomol. 82:420–427.

Boivin, G.; Kushalappa, A.C.; Brodeur, L. 1990. Spatial dispersion and binomial sequential sampling plan for *Cercospora carotae* on carrots. Can. J. Plant Pathol. 12:209–212.

Bostanian, N.J.; Wilson, L.T.; Dennehy, T.J., eds. 1990. Monitoring and integrated management of arthropod pests of small fruit crops. Intercept Ltd., Andover, England.

Bostanian, N.J.; Mailloux, G.; Binns, M.; et al. 1990. Seasonal fluctuations of *Lygus lineolaris* (P. de Beauvois) (Hemiptera: Miridae) nymphal populations in strawberry fields. Agro-Ecosystems 30:327–336.

Bourgeois, G.; Savoie, P.; Girard, J.M. 1990. Evaluation of an alfalfa growth simulation model under Québec conditions. Agric. Syst. 32:1–12.

Chagnon, R.; Benoit, D.L.; Grunfeld, E. 1990. Development experimental plot sprayer. Weed Technol. 4(1):44–47.

Chiang, M.S.; Hudon, M.; Devaux, A. 1990. Inheritance of resistance to Kabatiella eyespot of maize. Phytoprotection 71:107–112.

Chiang, M.S.; Chong, C.; Crête, R.; et al. 1989. Meiosis and fertility in anther-culture-derived cabbage 2×-plants. Acta Hortic. 280:321–328.

Desjardins, Y.; Gosselin, A.; Lamarre, M. 1990. Growth of transplants and in-vitro cultured clones of asparagus in response to CO_2 enrichment and supplemental lighting. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 115(3):364–368.

Deslongchamps, P.; Bélanger, A.; Berney, D.J.F.; et al. 1990. The total synthesis of (+)-ryanodol: Part I. General strategy and search for a convenient diene for the construction of a key tricyclic intermediate. Can. J. Chem. 68:115–126.

Deslongchamps, P.; Bélanger, A.; Berney, D.J.F.; et al. 1990. The total synthesis of (+)-ryanodol: Part II. Models studies for rings B and C of (+)-anhydroryanodol. Preparation of a key pentacyclic intermediate. Can. J. Chem. 68:127–152.

Deslongchamps, P.; Bélanger, A.; Berney, D.J.F.; et al. 1990. The total synthesis of (+)-ryanodol: Part III. Preparation of (+)-anhydroryanodol from a key pentacyclic intermediate. Can. J. Chem. 68:153–185.

Deslongchamps, P.; Bélanger, A.; Berney, D.J.F.; et al. 1990. The total synthesis of (+)-ryanodol: Part IV. Preparation of (+)-ryanodol from (+)-anhydroryanodol. Can. J. Chem. 68:186–192.

France-Ida, J.; Deslauriers, H.; Collin, G.J.; et al. 1990. The essential oil of *Ligusticum scoticum* L. J. Essent. Oil Res. 2:37–44.

Granger, R.L.; Fortin, C.N.; Rousselle, G.L. 1990. 'Richelieu' apple. HortScience 25(10):1310–1311.

Hudon, M.; Boivin, G.; Boily, R. 1990. Grain corn responses to five tillage methods under different European corn borer infestations. Agric. Ecosyst. Environ. 30:27–35.

Hudon, M.; LeRoux, E.J.; Harcourt, D.G. 1989. Seventy years of European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) research in North America. Pages 1–44 *in* Russell, G.E., ed. Biology and population dynamics of invertebrate crop pests. Intercept Ltd., Andover, Hampshire.

Khanizadeh, S.; Buszard, D.; Lareau, M.J.; et al. 1990. Chambly strawberry. HortScience 25(8):984–985.

Lamarre, M.; Payette, S. 1990. La fertilisation du tabac à cigarette à l'aide d'engrais concentrés. Can. J. Plant Sci. 70:315–318.

Luo, Z.-X.; Zhao, X.-P.; Côté, J.-C.; et al. 1990. The chloroplast-encoded ORF39 sequence of *Ryza rufipogon*. Rice Genet. Newslett. 6:144–146.

Masson, J.; Tremblay, N.; Gosselin, A. 1990. Effets de la fertilisation azotée sur la croissance de transplants de tomate et de laitue cultivés en plateaux multicellulaires avec ou sans éclairage d'appoint. Can. J. Plant Sci. 70(4):1199–1205.

McGrath, J.M.; Quiros, C.F.; Harada, J.H.; et al. 1990. Identification of *Brassica oleracea* monosomic alien chromosome addition lines with molecular markers reveals extensive gene duplication. Mol. & Gen. Genet. 223:198–204.

Ogilvie, I.; Arnold, N.; et al. 1991. The effect of gibberellic acid on fruit and seed set in crosses of garden and winter hardy *Rosa* accessions. Euphytica 52:119–123.

Pelletier, J.-R.; Fry, W.E. 1990. Characterization of resistance to early blight in three potato cultivars: receptivity. Phytopathology 80:361–366.

Racette, G.; Hill, S.B.; Vincent, C. 1990. Actographs for recording daily activity of plum curculio (Coleoptera: Curculionidae). J. Econ. Entomol. 83(6):2385–2392.

Tremblay, N.; Parent, L.E. 1990. Effet résiduel des engrais N, P et K sur les rendements de la carotte et de l'oignon en sols organiques. Nat. Can. (Québec) 116(2):131–136.

Tremblay, N.; Sénécal, M. 1990. Effets du mode d'irrigation et du contenu en urée de

la solution fertilisante sur les caractéristiques de jeunes plants de brocoli, céleri et laitue. Agronomie 10(1):15–21.

Tremblay, N.; Parent, L.E.; Gosselin, A. 1990. Élaboration de normes DRIS provisoires pour des transplants de céleri. Phytoprotection 71(3):129–136.

Vigneault, C.; Gallichand, J.; Blouin, L.; et al. 1990. Evaluation of stored winter coldness as a cooling source for precooling vegetables. Can. Agric. Eng. 32(2):285–289.

Vincent, C.; de Oliveira, D.; Bélanger, A. 1989. The management of insect pollinators and pests in Quebec strawberry plantations. Pages 177–192 *in* Bostanian, N.J.; Wilson, L.T.; Dennehy, T.J., eds. Monitoring and integrated management of arthropod pests of small fruit crops. Intercept Ltd., Dorset, England.

Vincent, C.; Mailloux, M.; Hagley, E.A.C.; et al. 1990. Monitoring the codling moth and the oblique-banded leafroller with sticky and nonsticky traps. J. Econ. Entomol. 83:434–440.

Transfert de technologie
Technology Transfer

Bélair, G. 1990. Les nématodes phytophages du fraisier et du framboisier. Le Producteur agricole, novembre. pp. 29–32.

Bélanger, A. 1989. Résidus de pesticides dans les huiles essentielles de monarde et de menthe poivrée. Colloque « Produits naturels d'origine végétale », Association canadienne-française pour l'avancement de la science, Montréal. pp. 281–289.

Bélanger, A.; Crête, R.; Sénécal, M.; et al. 1987. Évaluation de plantes aromatiques pour leur comportement et leur adaptation aux conditions climatiques du Québec. L'Industrie des végétaux : son avenir au Québec, Centre québécois de valorisation de la bio-masse. pp. 231–232.

Boivin, G.; Martel, P.; Belcourt, J.; et al. 1989. Les ravageurs des légumes dans le sud-ouest du Québec (1989). Rev. Can. Inst. Nuis. Cult. 67:29–32.

Chagnon, R.; Granger, R.L. 1989. Movable orchard: growing dwarf apple trees in containers. American Society of Agricultural Engineers, winter meeting, Article 89-1574. 8 pp.

Cloutier, D.C.; Lemieux, C.; Leroux, G.D. 1990. A demographic model of quackgrass. Pages 70–74 *in* Swanton, C.J., ed. Proceedings quackgrass symposium, London, Ont.

Granger, R.L. 1990. Variétés prometteuses résistantes à la tavelure du pommier. Journée pomicole Saint-Hyacinthe, février. Vol. 7:31–40.

Lamarre, M.; Lareau, M.J. 1990. Influence de la protection hivernale sur la production de fraises. Pages 1-16 *dans* Compte rendu des conférences sur la plasticulture, Journées horticoles, Saint-Rémi, février.

Lareau, M.J. 1990. Les cultivars de bleuetier en corymbe pour le Québec. Pages 14–18 *dans* Colloque sur le bleuet cultivé, Conseil des productions végétales du Québec, Saint-Hyacinthe.

Lareau, M.J. 1990. La culture du bleuetier en corymbe, une alternative à la pomiculture. Bull. Assoc. Arboricult. Québec. Le Cageot 2(1):5–7.

Lareau, M.J.; Lamarre, M. 1990. Research in cultural practices for raspberry in Quebec. N. Am. Bramble Growers Assoc. Inc. Newslett. 6(1):20–24.

Lareau, M.J.; Lamarre, M.; Gauthier, L. 1990. Planting and management of day-neutral strawberries in Quebec. Pages 75–78 *in* Proceedings annual meeting North American Strawberry Growers Association.

Lemieux, C.; Cloutier, D.C.; Leroux, G.D. 1990. Sampling quackgrass (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) rhizomes to assess population density. Pages 30–43 *in* Swanton, C.J., ed. Proceedings quackgrass symposium, London, Ont.

Michaud, M.H.; Simard, N.; Tremblay, N.; et al. 1990. Rapport d'essais de cultivars de légumes pour la transformation. Direction générale de la Recherche. Agric. Can. 21 pp.

Roy, M.; Vincent, C. 1990. La mouche de la pomme, ravageur prépondérant des vergers. Prod. hortic. 5(8):18–20.

Roy, M.; Vincent, C. 1990. La phytoprotection des vergers : treize ans d'expériences positives. Bull. Agric. 73(7):24–26.

Tremblay, N. 1990. Faire rougir les tomates au Québec. Agriculture 46(4):17–19.

Tremblay, N.; Sénécal, M. 1991. La production de plants maraîchers en plateaux multicellulaires. Bulletin d'information, Conseil des productions végétales du Québec, AGDEX 290/20. 35 pp.

Vigneault, C.; Chagnon, R.; McNicoll, H. 1989. Natural ice used to refrigerate a storage building. Am. Soc. Agric. Eng. winter meeting, Article no. 89-1630. 10 pp.

Vigneault, C.; Desrosiers, J.-C.; Raghavan, G.S.V. 1989. Controlled atmosphere miniature chambers. Am. Soc. Agric. Eng. St. Joseph, Article 89-1634. 12 pp.

Vincent, C.; Morin, Y. 1989. La tordeuse à bandes obliques : biologie, incidence et stratégies de lutte. Le Cageot 1(4):2–4.

Vincent, C.; Roy, M. 1990. Transition vers une lutte moins chimique dans les vergers québécois? Comptes rendus de la journée d'information en pomiculture au Québec. 7:25–30.

DELHI

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Schafer Road, P.O. Box 186
Delhi, Ontario
N4B 2W9

Tel (519) 582-1950
Fax (519) 582-4223
EM OTTB::EM343MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Chemin Schafer, C.P. 186
Delhi (Ontario)
N4B 2W9

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Acting Director	W.A. Court, Ph.D.	
Administrative Officer	E.G. Ashby	
Scientific Support		
Librarian	R.I. Duff, M.L.S.	
Crop Production		
Soil science and nutrition	R.P. Beyaert, B.Sc.(Agr.)	
Genetics and plant breeding	J.E. Brandle, Ph.D.	
Chemistry	W.A. Court, Ph.D.	
Plant pathology	R.D. Reeleder, Ph.D.	
Agronomy	L.B. Reynolds, B.Sc.(Agr.)	
Plant physiology	N. Rosa, Ph.D.	
Agronomy	R.C. Roy, M.Sc.	
Weed science (deceased)	B.F. Zilkey, Ph.D.	
Entomology	H.H. Cheng, Ph.D.	

Personnel professionnel

Directeur par intérim		
Agent d'administration		
Soutien scientifique		
Bibliothécaire		
Production des cultures		
Pédologie		
Génétique et amélioration des plantes		
Chimie		
Phytopathologie		
Agronomie		
Physiologie végétale		
Agronomie		
Science des mauvaises herbes (décédé)		
Entomologie		

Mandate

The Delhi Research Station develops sustainable crop and soil management practices for coarse-textured soils in Ontario. It also develops alternative crops for Ontario. The station conducts research on flue-cured tobacco.

These research activities were augmented by the alternate enterprise initiatives' program, which provided contracted research for diversifying tobacco.

Achievements

Soil management and conservation A study found that winter wheat can be grown in rotation with either soybeans, white beans, or kidney beans using a no-till production system. Yields of the bean crops equaled the control, which was plowed and worked prior to planting. Benefits of this system are that reduced tillage prevents soil erosion and saves the grower input expenses.

Sweet potatoes In a 3-year trial (1988–1990), optimum greenhouse management for sweet potato transplants in Ontario was found to be cultivar dependent. The cultivar Georgia Jet showed a significant and positive response to preconditioning for 14 days at 28°C and 95% RH before bedding in an unheated greenhouse. Cut seed pieces consistently produced fewer transplants than whole roots. The cultivar Jewel did not respond to preconditioning and produced more transplants when bedded directly out of storage. The number of transplants produced by cut seed pieces was not significantly different than the number produced by whole seed roots.

White beans A 3-year study of white beans grown on sandy soils showed yield increases of 200–1267 kg/ha when the beans were irrigated. The 3-year average yield increased by 23 kg/ha. The beans also matured earlier and were not prone to regrowth as occurs on unirrigated plots. Thus growers could harvest their crops without having to use a desiccant on the green leaves of an unirrigated crop.

Evening primrose Seed germination of evening primrose is an important factor in successfully establishing the crop by direct field seeding rather than by transplanting seedlings. In studies of the cultivar EP-10, temperatures of 25 and 30°C were required to achieve 50% germination. At 20 and 15°C, germinations were 20 and 2%, respectively; fungal infestations increased as the germination temperatures decreased.

Tobacco An experimental tobacco strain produced through somatic hybridization has been registered under the name Delfield. Delfield has the potential to produce better leaf quality than currently registered cultivars.

A method was developed to extract and separate tobacco constituents using C_{18} Sep-Pak™ cartridges. The first fraction was eluted with 60% aqueous methanol and contained most of the polar materials, such

as phenolic constituents, soluble carbohydrates, and organic acids. The second fraction, which was eluted with acetone, afforded most of the less-polar components, such as terpenes and plastid pigments. Further elution with hexane yielded an additional fraction, which consisted mainly of tobacco paraffins. Individual fractions were analyzed by capillary gas chromatography, high performance liquid chromatography, or gas chromatography–mass spectrometry for a wide range of constituents.

A tobacco leaf-disk assay was used to identify several chemical surfactants, disinfectants, and fungicides that inhibited development of pole rot, caused by *Rhizopus arrhizus*.

Cereal crops Field experiments were conducted over 6 years to evaluate the efficacy, crop yield response, and application timing of selected postemergence herbicides to control silky bent grass in fall rye. This weed was controlled by isoproturon, metsulfuron, diclofop, and ICIA-0604. Applying metsulfuron and isoproturon at early postemergence controlled silky bent grass more effectively than applying them at late postemergence.

Amaranth A 2-year evaluation of seven amaranth lines indicated that this specialty grain crop, which is high in protein, could be grown in Ontario. Line K266 had a 2-year average yield of 1006 kg/ha. The test mean was 747 kg/ha. Amaranth is sold in health food stores and is primarily imported from the United States.

Tomatoes and ginseng Several isolates of bacteria antagonistic to *Alternaria* pathogens of tomato and ginseng were recovered from plant debris and surfaces of living plants. They were identified using dual culture and detached leaf assays.

Frost control Three products, containing the active ingredient propylene glycol, were found to be ineffective against freezing injury. Tobacco, tomato, pepper, and melon transplants in treated and control plots showed the same extent of injury during a number of freezing episodes. These products also generally reduced the yield of vegetables evaluated and resulted in undesirable organoleptic properties of treated tobacco.

Resources

The station shares the office building with the Ontario Ministry of Agriculture and Food, Plant Industry Branch. This arrangement provides opportunities for close collaboration and communication between the station and its clients. New technology is continually made available to growers through the extension specialists.

The station has a land base of 60 ha and a total staff of 40 person-years, including nine research professionals.

•

Mandat

La Station de recherches de Delhi met au point des pratiques de gestion durable des sols et des cultures pour les sols de texture grossière de l'Ontario, ainsi que des cultures de remplacement du tabac. En outre, la station effectue des recherches sur le tabac séché à l'air chaud.

À ces travaux s'est ajoutée la recherche à contrat, à la faveur du Programme de recyclage des entreprises, pour le remplacement des cultures du tabac.

Réalisations

Gestion et conservation des sols On a étudié la culture de blé d'hiver en rotation avec soit du soja, soit des haricots, soit des haricots blancs; les résultats ont prouvé que ces plantes pouvaient être cultivées en rotation, avec un système de production sans travail du sol. Les rendements des légumineuses étaient identiques à ceux qu'on a obtenus sur la parcelle témoin, labourée et travaillée avant la plantation. Les avantages de ce système tiennent en ce que la réduction du travail du sol aide à prévenir l'érosion et fait faire au producteur des économies sur les facteurs de production.

Patates douces Après un essai de 3 ans (1988–1990), on a constaté que la gestion optimale en serre des plants de patate douce repiqués dépendait des cultivars. Le cultivar Georgia Jet a très bien réagi à un préconditionnement de 14 jours à 28 °C et 95 % d'humidité relative avant la mise en couche en serre non chauffée. Les plantons donnaient régulièrement moins de plants que les racines entières. Le cultivar Jewel n'a pas été influencé par le préconditionnement et a donné plus de plants quand on l'a mis en couche directement au sortir de l'entreposage. Le nombre de plants produits à partir de plantons n'a pas été très différent de celui qu'on a obtenu avec des racines de semences entières.

Haricots blancs Une étude de 3 ans portant sur les haricots blancs cultivés dans des sols sableux a montré des augmentations de rendement de 200 à 1 267 kg/ha lorsque les plants étaient irrigués. Le rendement moyen en 3 ans s'est accru de 23 kg/ha. En même temps, les haricots mûrissaient plus vite et n'avaient pas tendance à repousser comme c'est le cas dans les parcelles non irriguées. Les agriculteurs pourraient donc procéder à la récolte sans devoir utiliser de dessicatif sur le feuillage vert des cultures non irriguées.

Onagre Lorsqu'il faut établir une culture fructueuse d'onagre par semis direct dans le champ plutôt que par transplantation des jeunes plants, la germination des semences est un important facteur. Dans les études portant sur le cultivar commun EP-10, les températures devaient être de 25 et 30 °C pour que la germination atteigne 50 %. À 20 et 15 °C, les taux de germination étaient respectivement de 20 et 2 %, et les infestations fongiques augmentaient à mesure que baissait la température de germination.

Tabac Une souche expérimentale de tabac produite par hybridisation somatique a été enregistrée sous le nom de Delfield. Elle pourrait produire des feuilles de meilleure qualité que les cultivars actuellement enregistrés.

On a élaboré une méthode d'extraction et de séparation des constituants du tabac à l'aide de cartouches C_{18} Sep-Pak™. La première fraction a été éluée au méthanol aqueux à 60 % et contenait la plupart des matières polaires comme les constituants phénoliques, les glucides solubles et les acides organiques. La deuxième fraction, éluée à l'acétone, contenait la plupart des constituants moins polaires, comme les terpènes et les pigments des plastes. Une élution ultérieure à l'hexane a donné une fraction supplémentaire qui se composait essentiellement de paraffines du tabac. Par chromatographie gazeuse capillaire, chromatographie liquide à haute performance ou chromatographie gazeuse–spectrographie de masse, on a procédé à la recherche d'une vaste gamme de constituants dans les diverses fractions.

Une épreuve biologique sur des disques de feuilles de tabac a permis de déterminer parmi les surfactants, désinfectants et fongicides tous ceux qui

inhibent le développement du chauffage à la pente, causé par le *Rhizopus arrhizus*.

Céréales On a procédé pendant une période de 6 ans à des essais sur le terrain afin d'évaluer l'efficacité, l'action sur le rendement de la récolte et le meilleur moment d'application postlevée de certains herbicides destinés à combattre l'agrostide jouet-du-vent dans le seigle d'automne. Cette herbe a pu être enrayée par l'application d'isoproturon, de metsulfuron, de diclofop et d'ICIA-0604. L'application postlevée précoce de metsulfuron et d'isoproturon s'est révélée plus efficace sur l'agrostide jouet-du-vent que l'application tardive.

Amaranthe Une évaluation, portant sur 2 ans, de sept lignées d'amaranthe a révélé que ce grain spécial, d'une haute teneur en protéines, pouvait être cultivé en Ontario. La lignée K266 a donné un rendement moyen sur 2 ans de 1 006 kg/ha. La moyenne de l'essai était de 747 kg/ha. L'amaranthe se vend dans les magasins d'aliments naturels et est essentiellement importée des États-Unis.

Tomates et ginseng Plusieurs isolats de bactéries antagonistes des pathogènes *Alternaria* de la tomate et du ginseng ont été prélevés sur des débris de plantes et à la surface de plantes vivantes. Les antagonistes ont été identifiés lors d'études biologiques en double culture et sur feuilles détachées.

Lutte contre les effets du gel Trois produits, contenant l'ingrédient actif propylène glycol, se sont révélés inefficaces contre les blessures par le gel. Des plants repiqués de tabac, de tomate, de poivron et de melon cultivés dans des parcelles témoins qu'on a traités avec les produits précités ont subi, par suite d'un certain nombre d'épisodes de gel, des dommages tout aussi importants qu'à l'accoutumée. Ces produits ont, en outre, tendance à faire baisser le rendement des légumes évalués et donnent des caractéristiques organoleptiques indésirables au tabac traité.

Ressources

La station de recherches partage un immeuble à bureaux avec la Direction de l'industrie des plantes du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, ce qui favorise une collaboration et des communications étroites entre la station et ses clients. Par le truchement des spécialistes en vulgarisation, les techniques nouvelles sont mises à la disposition des producteurs de façon continue.

La station possède 60 ha de terrain et dispose en tout de 40 années-personnes. Elle compte neuf chercheurs.

●

Research Publications
Publications de recherche

Brandle, J.E.; McVetty, P.B.E. 1990. Geographical diversity, parental selection and hetorosis in oilseed rape. Can. J. Plant Sci. 70:935–940.

Cheng, H.H.; Hanlon, J.J. 1990. A note on the use of microbial insecticides for the control of tomato hornworms on flue-cured tobacco. Phytoprotection 71:101–103.

Cheng, H.H.; Hanlon, J.J. 1990. New synthetic pyrethroid insecticides for control of cutworms on flue-cured tobacco. Tob. Sci. 34:35–38.

Morin, L.; Watson, A.K.; Reeleder, R.D. 1989. Efficacy of *Phomopsis convolvulus* for control of field bindweed (*Convolvulus arvensis*). Weed Sci. 37:830–835.

Morin, L.; Watson, A.K.; Reeleder, R.D. 1990. Production of conidia by *Phomopsis convolvulus*. Can. J. Microbiol. 36:86–91.

Ouellette, E.; Raghavan, G.S.V.; Reeleder, R.D.; Greenhalgh, R. 1990. Volatile monitoring technique for disease detection in stored potatoes. J. Food Process. Preserv. 14:279–300.

Zhou, T.; Reeleder, R.D. 1990. Selection of strains of *Epicoccum purpurascens* for tolerance to fungicides and improved biocontrol of *Sclerotinia sclerotiorum*. Can. J. Microbiol. 36:754–759.

Zilkey, B.F.; Capell, B.B. 1990. Loose silky bentgrass (*Apera spica-venti*) control in fall rye (*Secale cereale*). Weed Technol. 4:496–499.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Cheng, H.H. 1988. Insect and related pests of tobacco. Can. Agric. Insect Pest Rev. 66:31–33.

McDonald, J.; MacLatchy, I.A.; ...; Reeleder, R.D.; et al. 1990. Tobacco veinal necrosis strain of potato virus Y (PVYN). Ont. Minist. Agric. Food. Agdex 181/630. 3 pp.

Reynolds, L.B.; Rosa, N.; McKeown, A.W. 1990. Sweet potato production guide. Ont. Minist. Agric. Food. Agdex Factsheet 258/20, May. 4 pp.

Sheidow, N.W.; Roy, R.C. 1990. Evening primrose. Ont. Minist. Agric. Food. Agdex Factsheet 147/20, April. 3 pp.

Sheidow, N.W.; Roy, R.C.; Van Hooren, D.L. 1989. Commercial peanut production in Ontario. Agdex 143. 3 pp.

HARROW

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Highway 18
Harrow, Ontario
N0R 1G0

Tel. (519) 738-2251
Fax (519) 738-2929
EM OTTB::EM344MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Route nº 18
Harrow (Ontario)
N0R 1G0

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Acting Director	P.W. Johnson, Ph.D.
Deputy Director	G.P. Poushinsky, M.Sc.
Administrative Officer	L.P. Ryan
Scientific Support	
Computer Systems Manager	H.O. Jackson, B.A.
Librarian	E. Champagne, M.L.S.
Crop Science	
Section Head; Soybean breeding	R.I. Buzzell, Ph.D.
Soybean physiology	B.R. Buttery, Ph.D.
Field crop genetics	B.R. Hedges, Ph.D.
Field bean breeding	S.J. Park, Ph.D.
Winter wheat breeding	A.H. Teich, Ph.D.
Agronomy	T.W. Welacky, B.Sc.(Agr.)
Entomology	
Section Head; Insect pathology	R.P. Jaques, Ph.D.
Field vegetable insects	D.W. Hunt, Ph.D.
Greenhouse and field vegetable insects	J.L. Shipp, Ph.D.
Field corn insects	G.H. Whitfield, Ph.D.
Horticultural Science	
Section Head; Tree fruit breeding	R.E.C. Layne, Ph.D.
Vegetable cultivar evaluation and management	R.W. Garton, M.Sc.
Orchard management	D.M. Hunter, Ph.D.
Vegetable management	A. Liptay, Ph.D.
Greenhouse management	A.P. Papadopoulos, Ph.D.
Vegetable breeding	V.W. Poysa, Ph.D.
Plant Pathology	
Section Head; Bacterial diseases of fruit	W.G. Bonn, Ph.D.
Soybean and corn diseases	T.R. Anderson, Ph.D.
Bacterial diseases of vegetables	B.N. Dhanvantari, Ph.D.
Vegetable diseases	W.R. Jarvis, Ph.D.
Tree fruit diseases	J.A. Traquair, Ph.D.
White bean diseases	J.C. Tu, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur par intérim	
Directeur adjoint	
Agent d'administration	
Soutien scientifique	
Gestionnaire des systèmes informatiques	
Bibliothécaire	
Phytotechnie	
Chef de section; amélioration du soja	
Physiologie du soja	
Génétique de la culture de grande production	
Amélioration des haricots de grande culture	
Amélioration du blé d'hiver	
Agronomie	
Entomologie	
Chef de section; pathologie des insectes	
Insectes nuisibles aux cultures légumières de plein champ	
Insectes nuisibles—serres et cultures légumières de plein champ	
Insectes nuisibles au maïs de grande culture	
Horticulture	
Chef de section; amélioration des arbres fruitiers	
Évaluation et régie des cultivars de cultures légumières	
Régie des vergers	
Régie des cultures légumières	
Régie des serres	
Amélioration des cultures légumières	
Phytopathologie	
Chef des section; maladies bactériennes des cultures fruitières	
Maladies du maïs et du soja	
Maladies bactériennes des cultures légumières	
Maladies des cultures légumières	
Maladies des arbres fruitiers	
Maladies du haricot blanc	

Soil and Weed Science		*Malherbologie et pédologie*
Section Head; Weed science	A.S. Hamill, Ph.D.	Chef de section; malherbologie
Soil fertility	W.I. Findlay, Ph.D.	Fertilité du sol
Agronomy	M.C. Fortin, Ph.D.	Agronomie
Environmental chemistry	J.D. Gaynor, Ph.D.	Chimie de l'environnement
Greenhouse energy engineering	T.J. Jewett, M.Sc.	Aménagement de l'énergie dans les serres
Horticulture	R. Michelutti, M.Sc.	Horticulture
Soil physics	J.A. Stone, Ph.D.	Physique du sol
Soil moisture and agrometeorology	C.S. Tan, Ph.D.	Régime hydrique du sol et agrométéorologie
Weed ecology	S.E. Weaver, Ph.D.	Écologie des mauvaises herbes
Weed physiology	L. Woodrow, Ph.D.	Physiologie des mauvaises herbes

Mandate

The Harrow Research Station develops methods for improving the productivity of

- vegetables
- oilseed and protein seed crops
- soft white winter wheat
- grain corn
- tree fruits.

In addition, it develops new management practices for fine-textured soils.

Achievements

Cereals A temperature-dependent development model was constructed for forecasting hatch of eggs of western corn rootworm, *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, in Ontario corn fields. The model accurately predicted date of initial egg hatch in the spring and the period of peak larval infestation of corn roots.

Beans Two white bean cultivars, Harowood (Registration No. 3306) and Shetland (Registration No. 3307), were registered in May; breeder seed was distributed to select seed growers. Harowood, selected from the cross Swan Valley × ExRico 23 BC_6-Are, is a full-season maturing, semi-determinate upright plant type suitable for direct combine harvest. Shetland, obtained from the cross Harofleet × MO3, is a medium-late maturing cultivar with bright, shiny white seed, having excellent cooking quality and high yield potential. An EMS-induced nodulation mutant, R32, was released as germplasm for its prolific nodulation ability in the presence of nitrate.

A study of row width × plant type conducted in a field at Wallaceburg infested with *Sclerotinia* white mold showed no significant genotype-row width interaction in 1989 and 1990 for seed yield and white mold. The seven cultivars responded similarly to the three row widths. Both yield and the disease incidence increased significantly by narrowing row spacing.

Oilseeds A survey of *Phytophthora* (*Pmg*) races conducted between 1980 and 1989 was completed; 10 of a possible 26 races were found. The presence of these 10 races could be explained by resistance or susceptibility of soybean cultivars grown in the area. A cultivar rotation program will be recommended to soybean growers to avoid developing of new races and to reduce changes in the frequency of races already present.

Field vegetables A new brush-inoculation method for screening tomato seedlings for resistance to Septoria leaf spot was developed. This method resulted in a more uniform infection than the dipping or spraying method.

Another study found that 0.1 *M* hydrochloric acid (HCl) was just as effective as 0.6 *M* HCl in significantly reducing seedborne inoculation of tomato bacterial canker organism and field incidence of primary canker. Unlike 0.6 *M* HCl, seed treated with 0.1 *M* HCl did not require rinsing with water afterwards because it permitted seed germination and seedling emergence equal to untreated and uninfected control.

Early generation selection for solids level in tomato, combined with fruit size and fruit yield, was effective in breaking the negative association among these traits. Total solids levels were not significantly correlated with fruit size, fruit yield, nor earliness. This finding is potentially important for significantly improving the level of tomato solids that can be produced per hectare.

Greenhouse vegetables A cost-effective precision-level program has been developed for monitoring adult western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* (Pergrande)) on greenhouse sweet peppers. This sampling program will be used to improve the timing of control measures for western flower thrips in greenhouse vegetable production.

A yeast-like fungus has been developed as a biological fungicide for powdery mildew diseases of cucumbers and ornamentals such as roses and begonias. This biological pesticide is now the subject of Canadian and American patents and has been taken up by a commercial company for further development. The biological control is compatible with most insecticides, some fungicides, and all biological control insects.

Penicillium oxalicum causes a serious stem collapse of greenhouse cucumber and also rots of the fruit from either end. The stem symptoms are associated with plants stressed by inappropriate fertilizer schedules, a humid environment, and overloading with stem fruit. *P. oxalicum* was shown, in joint work with the London Research Centre, to produce mycotoxins, including one newly characterized, namely penoxine.

Tree fruit breeding and management A new pear resistant to fire blight, Harrow Sweet, is the first introduction from the Harrow pear breeding program to be subject to Plant Breeders' Rights legislation; a contract has been signed for its commercial exploitation in Europe. Harrow Sweet is hardy and consistently productive; trees come into production in the 2nd or 3rd year after planting. The medium-to-large fruit, which ripen about 25 days after Bartlett, are very sweet and juicy with excellent taste and keep well in cold storage.

A new experiment, in which 10 systems of intensive orchard management are being

compared for peach, indicated that, in the 1st year of cropping, the highest yields were obtained with the three management systems involving cultivated plots. By contrast, the seven management systems involving permanent sod strips in the row middles yielded significantly less regardless of irrigation or fertilizer treatments. Trees in the sod treatments were smaller than in the cultivated plots. The reduced fruit-bearing surface brought about by competition from the permanent sod strips was a major factor affecting yield.

Endomycorrhizal (vesicular–arbuscular) fungi isolated from the rhizosphere of peach were shown to be promising and environmentally friendly biological agents for the control of root rot in the orchard. Significant reduction (80%) in Cylindrocarpon root rot, in untreated and phosphorus-deficient field soil, was achieved by precolonization of peach seedling roots with a commercial peat-based inoculum of *Glomus aggregatum* prepared in cooperation with the Premier Peat Moss Research Center at Rivière-du-Loup, Quebec.

Resources

The station complement of 113 person-years includes 33 researchers. Field operations occur at three locations: the main station and Ridge Farm cover 131 and 21 ha, respectively, of representative sandy loam soils; the Hon. E.F. Whelan Experimental Farm is located in the centre of Essex County on 67 ha of Brookston clay soil.

The station shares office and laboratory space with extension specialists of Ontario's Ministry of Agriculture and Food, which provides opportunities for close collaboration and effective transfer of technology to the agricultural industry.

●

Mandat

La Station de recherches de Harrow élabore des méthodes afin d'améliorer la productivité des cultures suivantes :

- légumes
- oléagineux et protéagineux
- blé blanc tendre d'hiver
- maïs en grain
- fruits d'espèces arborescentes.

De plus, l'équipe de la station élabore de nouvelles méthodes de gestion des sols de texture fine.

Réalisations

Céréales On a élaboré un modèle de développement basé sur la température pour prévoir l'éclosion des œufs de chrysomèle orientale des racines du maïs, *Diabrotica virgifera virgifera* Leconte, dans des champs de maïs de l'Ontario. Le modèle a prévu avec précision la date de la première éclosion des œufs au printemps et la période d'infestation maximale des racines du maïs par les larves.

Haricots Deux cultivars de haricot blanc, Harowood et Shetland, ont été enregistrés en mai (respectivement sous les numéros 3306 et 3307), et le matériel de départ a été distribué à certains producteurs de semences. Le Harowood, sélectionné à partir du croisement Swan Valley × ExRico 23 BC_6-Are, est un cultivar de pleine saison, à port dressé et croissance semi-déterminée qui se prête bien à la récolte à la machine. Le Shetland, provenant du croisement Harofleet × MO3, est un cultivar de moyenne à pleine saison, aux grains brillants d'un blanc éclatant, présentant d'excellentes qualités à la cuisson et un potentiel de rendement élevé. Un cultivar à mutation provoquée par l'EMS, le R32, a été lancé sous forme de germoplasme pour son aptitude à former de nombreux nodules en présence de nitrate.

Une étude portant sur la largeur des rangs et le type de plants, menée à Wallaceburg dans un champ infesté par la pourriture sclérotique, *Sclerotinia*, n'a montré en 1989 et 1990 aucune interaction importante génotype–largeur de rang en ce qui concerne le rendement en grains et la pourriture sclérotique. Les sept cultivars se sont comportés de la même manière pour les trois largeurs de rang. Tant le rendement que l'incidence de la maladie ont augmenté, de façon importante, en reduisant l'espacement entre les rangs.

Oléagineux On a terminé un relevé, effectué de 1980 à 1989, des races du *Phytophthora* (*Pmg*); 10 des 26 races possibles ont été trouvées. La présence de ces 10 races peut s'expliquer par la résistance ou la vulnérabilité des cultivars de soja cultivés dans la région. On recommandera aux producteurs de soja d'appliquer un programme de rotation des cultivars pour éviter l'apparition de nouvelles races et réduire les changements dans la fréquences des races déjà existantes.

Légumes de plein champ On a élaboré une nouvelle méthode d'inoculation au pinceau destinée à trier les jeunes plants de tomate résistants à la tache septorienne. Elle donne une infection plus uniforme que les méthodes par trempage ou par arrosage.

On a constaté que l'acide chlorhydrique (HCl) 0,1 *M* arrivait tout aussi bien que le HCl 0,6 *M* à réduire notablement l'inoculation aérienne des organismes du chancre bactérien de la tomate ainsi que l'incidence du chancre primaire. Avec du HCl 0,1 *M*, il n'était pas nécessaire de rincer ensuite à l'eau puisque, à l'inverse du HCl 0,6 *M*, il a permis une germination de la semence et une levée des plants égales à celles obtenues avec des plants témoins non traités et non infectés.

En procédant à une sélection précoce des caractéristiques de matière sèche dans la tomate, combinées à la taille du fruit et au rendement en fruits, on a pu éliminer l'association négative de ces traits. Les pourcentages totaux de matière sèche ne sont pas liés de façon marquée à la taille du fruit, au rendement et à la précocité. Il y a donc là un important potentiel d'amélioration du taux de matière sèche produite par hectare.

Légumes de serre On a mis au point un programme économique et de grande précision permettant de surveiller les adultes des thrips des petits fruits, *Frankliniolla accidentalis* (Pergrande), sur les poivrons de serre. Ce programme d'échantillonnage servira à mieux déterminer le moment d'application de mesures de lutte contre le thrips des petits fruits dans la production de légumes en serre.

On a développé un champignon levuriforme destiné à servir de biofongicide contre le blanc du concombre et de certaines plantes ornementales comme les roses et les bégonias. Ce biopesticide est maintenant soumis aux brevets canadien et américain, et une entreprise commerciale se charge de l'élaboration ultérieure. Ce moyen de lutte biologique est compatible avec la plupart des insecticides, certains fongicides et tous les insectes biopesticides.

Le *Penicillium oxalicum* cause un grave ramollissement de la tige des concombres de serre, ainsi que la pourriture du fruit par les deux extrémités. Les symptômes à la tige apparaissent lorsque les plants subissent un stress à cause d'un mauvais calendrier de fertilisation, un milieu humide et une surcharge des fruits. Lors d'une recherche entreprise conjointement avec le Centre de recherches de London,

on a trouvé que le *P. oxalicum* produisait des mycotoxines, dont une récemment caractérisée, la penoxine.

Sélection et gestion des arbres fruitiers La Harrow Sweet, nouvelle poire résistante à la brûlure bactérienne, devient le premier produit du programme de sélection des poires de Harrow à être soumis à la législation concernant la protection des obtentions végétales; un contrat a été signé pour son exploitation commerciale en Europe. La Harrow Sweet est robuste, de production régulière; les arbres commencent à donner dans la 2e ou 3e année après la plantation. Le fruit, moyen à gros, qui mûrit environ 25 jours après la Bartlett, est très sucré et juteux, d'un goût excellent; il se garde bien en entreposage.

Lors d'une nouvelle expérience, on a comparé 10 systèmes de gestion intensive des vergers appliqués aux pêchers; les résultats ont montré que, pour la 1re année de récolte, on obtenait les rendements les plus élevés avec les trois systèmes qui mettaient en jeu des parcelles cultivées. Par contre, les sept systèmes où on avait des bandes permanentes de gazon au milieu des rangs ont donné des rendements nettement plus bas, quels que soient l'irrigation ou les traitements de fertilisation. Les arbres y étaient plus petits que dans les parcelles cultivées. La réduction de la surface portant fruit, causée par la compétition avec les bandes permanentes de gazon, a été un facteur important qui a nui au rendement.

On a isolé des champignons endomycorrhiziens (à vésicules et arbuscules) du rhizosphère de la pêche, qui se sont révélés des agents de lutte biologique prometteurs et respectueux de l'environnement, utilisables contre le pourridié dans les vergers. On a obtenu une réduction marquée (80 %) du pourridié dû au Cylindrocarpon dans un sol non traité et déficient en phosphore par la précolonisation des racines de semis de pêchers avec un inoculum commercial du *Glomus aggregatum* sur tourbe, préparé en collaboration avec le premier centre de recherches sur les tourbières, à Rivière-du-Loup (Québec).

Ressources

La station dispose de 113 années-personnes et compte 33 chercheurs. Le travail en plein champ s'effectue dans trois localités. La station ainsi que la Ferme Ridge, constituées principalement de loams sableux, couvrent une superficie respective de 131 et de 21 ha. La Ferme expérimentale E.F. Whelan est située dans le centre de la circonscription d'Essex, sur 67 ha de sol argileux de Brookston.

La station partage ses bureaux et laboratoires avec les spécialistes de la vulgarisation du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario. Ainsi, les occasions de collaboration étroite et de transferts efficaces de techniques vers le secteur agricole sont multipliées.

•

Research Publications
Publications de recherche

Ali, A.; Machado, V.S.; Hamill, A.S. 1990. Osmoconditioning of tomato and onion seeds. Scientia Hortic. 43:213–224.

Bell, R.L.; van der Zwet, T.; Bonn, W.G.; et al. 1990. Environmental and strain effects on screening for fire blight resistance. Acta Hortic. (Wageningen) 273:343–350.

Ben-Ze'ev, I.S.; Jaques, R.P. 1990. Entomopathogenic fungi in insects in alfalfa fields in southwestern Ontario. Proc. Entomol. Soc. Ont. 121:71–78.

Bonn, W.G.; Elfving, D.C. 1990. Evaluation of crabapple cultivars and selections for resistance to fire blight. Acta Hortic. (Wageningen) 273:311–317.

Buttery, B.R.; Park, S.J. 1990. Effects of nitrogen, inoculation and grafting on expression of supernodulation in a mutant of *Phaseolus vulgaris* L. Can. J. Plant Sci. 70:375–381.

Buttery, B.R.; Park, S.J.; Dhanvantari, B.N. 1990. Effects of combined nitrogen, *Rhizobium* strain and substrate on a supernodulating mutant of *Phaseolus vulgaris* L. Can. J. Plant Sci. 70:955–963.

Buttery, B.R.; Bernard, S.; Streit, W.; et al. 1990. Effects of *Rhizobium* inoculation concentration, strain and combined nitrogen on growth and nodulation of a super-nodulating common bean and its parent line. Can. J. Plant Sci. 70:987–996.

Buzzell, R.I.; Saindon, G.; McBlain, B.A.; Bernard, R.L. 1990. Maturity genotype of 'Mukden' soybean. Crop Sci. 30:1149–1150.

Clarke, N.; Stone, J.A.; Vyn, T.J. 1990. Conservation tillage expert system for southwestern Ontario: multiple experts and decision techniques. Appl. Nat. Resour. Manage. 4:78–84.

Dhanvantari, B.N. 1989. Effect of seed extraction methods and seed treatments on control of tomato bacterial canker. Can. J. Plant Pathol. 11:400–408.

Dhanvantari, B.N. 1990. Occurrence of bacterial stem rot caused by *Pseudomonas cichorii* in greenhouse-grown lettuce in Ontario. Plant Dis. 74:394.

Dhanvantari, B.N. 1990. Stem necrosis of greenhouse tomato caused by a novel *Pseudomonas* sp. Plant Dis. 74:124–127.

Finnen, R.L.; Dhanvantari, B.N.; Trevors, J.T. 1990. Plasmid profiles and restriction endonuclease analysis of genomic DNA of *Clavibacter michiganense* sp. *michiganense*. J. Microbiol. Methods 12:57–64.

Fortin, M.-C.; Pierce, F.J. 1990. Developmental and growth effects of crop residues on corn. Agron. J. 82:710–715.

Fortin, M.-C.; Pierce, F.J.; Poff, K.L. 1989. The pattern of secondary root formation in curving roots of *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. Plant Cell Environ. 12:337–339.

Fortin, M.-C.; Poff, K.L. 1990. Temperature sensing by primary roots on maize. Plant Physiol. (Bethesda) 94:367–369.

Gardiner, R.B.; Jarvis, W.R.; Shipp, J.L. 1990. Ingestion of *Pythium* spp. by larvae of the fungus gnat *Bradysia impatiens* (Diptera: Sciaridae). Ann. Appl. Biol. 116:205–212.

Garton, R.W.; Widders, I.E. 1990. Nitrogen and phosphorus preconditioning of small-plug seedlings influence processing tomato productivity. HortScience 25:655–657.

Hedges, B.R.; Sellner, J.M.; Devine, T.E.; Palmer, R.G. 1990. Assigning isocitrate dehydrogenase to linkage group 11 in soybean. Crop Sci. 30:940–942.

Hunt, D.W.A.; Borden, J.H. 1990. Conversion of verbenols to verbenone by yeasts isolated from *Dendroctonus ponderosae* (Coleoptera: Scolytidae). J. Chem. Ecol. 16:1385–1397.

Hunter, D.M.; Proctor, J.T.A. 1990. Paclobutrazol bioassay using the axillary growth of grape shoot. HortScience 25:309–310.

Jarvis, W.R.; Barrie, S.D.; Traquair, J.A.; Stoessl, A. 1990. Morphological and chemical studies of *Penicillium oxalicum*, newly identified as a pathogen on greenhouse cucumbers. Can. J. Bot. 68:21–25.

Judd, G.J.R.; Borden, J.H. 1989. Distant olfactory response on the onion fly, *Delia antiqua*, to host-plant odour in the field. Physiol. Entomol. 14:429–441.

Layne, R.E.C. 1989. Breeding cold hardy peach cultivars for Canada. Acta Hortic. (Wageningen) 254:73–78.

Lim, B.T.; deMan, J.M.; deMan, L.; Buzzell, R.I. 1990. Yield and quality of tofu as affected by soybean and soymilk characteristics. Calcium sulfate coagulate. J. Food Sci. 55:1088–1092.

Madhosingh, C.; Jarvis, W.R. 1990. Indoleacetic acid enhancement of ^{14}C methionine uptake by tomato cell cultures aids assay of pathogen extracts. Plant Cell Tissue Organ Cult. 12:205–207.

McKenney, D.J.; Lazar, C.; Findlay, W.I. 1990. Kinetics of the nitrite to nitric oxide reaction in peat. Soil Sci. Soc. Am. J. 54:106–112.

Meyer, W.S.; Tan, C.S.; Barrs, H.D.; Smith, R.C.G. 1990. Root growth and water uptake by wheat during drying of undisturbed and repacked soil in drainage lysimeters. Aust. J. Agric. Res. 41:253–265.

Papadopoulos, A.P.; Ormrod, D.P. 1990. Plant spacing effects on yield of the greenhouse tomato. Can. J. Plant Sci. 70:565–573.

Park, S.J.; Buttery, B.R. 1990. Registration of super nodulation mutant, R32 common bean germplasm. Crop Sci. 30:756.

Pitblado, R.E.; Allen, W.R.; ...; Garton, R.; et al. 1990. Introduction of the tomato spotted wilt virus and western flower thrips complex into field vegetables in Ontario, Canada. Plant Dis. 74:81.

Poysa, V. 1990. The development of bridge lines for interspecific gene transfer between *Lycopersicon esculentum* and *L. peruvianum*. Theor. Appl. Genet. 79:187–192.

Quiring, D.T.; Timmins, P.R. 1990. Influence of reproductive ecology on feasibility of mass trapping *Diabrotica virgifera virgifera* (Coleoptera: Chrysomelidae). J. Appl. Ecol. 27:965–982.

Rood, S.B.; Buzzell, R.I.; Major, D.J.; Pharis, R.P. 1990. Gibberellins and heterosis in maize: quantitative relationships. Crop Sci. 30:281–286.

Saindon, G.; Voldeng, H.D.; Beversdorf, W.D.; Buzzell, R.I. 1989. Genetic control of long daylength response in soybean. Crop Sci. 29:1436–1439.

Stephenson, G.R.; Dykstra, M.D.; McLaren, R.D.; Hamill, A.S. 1990. Agronomic practices influencing triazine-resistant weed distribution in Ontario. Weed Technol. 4:199–207.

Stone, J.A.; Vyn, T.J.; Clarke, N.D. 1990. Ridge tillage for corn and soybean production on clay and clay-loam soils in southwestern Ontario—a review. Soil & Tillage Res. 18:219–230.

Stone, J.A.; Wires, K.C. 1990. Water content and soil core volume on Brookston clay loam. Can. J. Soil Sci. 70:255–258.

Sutcliffe, J.F.; Kokko, E.G.; Shipp, J.L. 1990. Transmission electron microscopic study of antennal sensilla of the female black fly, *Simulium arcticum* (IIL-3, IISO-10.11) (Diptera: Simulidae). Can. J. Zool. 68:1443–1453.

Tan, C.S.; Meyer, W.S.; Smith, R.C.G.; Barrs, H.D. 1990. Alternative methods of estimating water deficit stress of wheat grown on undisturbed and repacked soil in drainage lysimeters. Aust. J. Agric. Res. 41:267–276.

Teich, A.H. 1990. Annette wheat. Can. J. Plant Sci. 70:289–293.

Tu, J.C. 1990. First report of *Glomerella cingulata* on beans in Ontario, Canada. Plant Dis. 74:394.

Tu, J.C.; Poysa, V. 1990. A brushing method of inoculation for screening tomato seedlings for resistance to *Septoria lycopersici*. Plant Dis. 74:294–297.

van der Zwet, T.; Thomson, S.V.; Covey, R.P.; Bonn, W.G. 1990. Population of *Erwinia amylovora* on external and internal apple fruit tissues. Plant Dis. 74:711–716.

Vyn, T.J.; Stone, J.A.; Raimbault, B.A. 1990. Corn development and crop yield response to ridge-planting systems on a poorly-drained soil in southwestern Ontario. Soil & Tillage Res. 18:207–217.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Bonn, W.G. 1990. Occurrence of *Pseudomonas syringae* pv. *papulans* in budwood of 'Mutsu' apple. Pages 269–276 *in* Proceedings 7th international conference on plant pathogenic bacteria, Budapest, Hungary, 1989.

Bonn, W.G.; Fisher, P. 1989. Blister spot of apples. Agdex 211/634. 2 pp.

Coralles, M.P.; Tu, J.C. 1989. Anthracnose. Pages 77–104 *in* Schwartz, H.F.; Pastor-Coralles, M.A., eds. Bean production problems in the tropic. CIAT, Cali, Colombia.

Garton, R.W. 1990. The influence of various row covers on production of slicing cucumbers. Pages 97–99 *in* Proceedings 22nd national agricultural plastics congress, Montreal, Que., May.

Hunt, D.W.A. 1990. Thrips spread disease in Ontario tomatoes. Greenhouse Can. 10(4):16–17,20.

Jarvis, W.R. 1990. Managing climate to control disease. Am. Veg. Grower 38(3):98–101.

Jarvis, W.R. 1990. Postharvest losses are preventable. Am. Veg. Grower 38(6):20–23.

Jarvis, W.R. 1990. Stressing plants invites trouble. Am. Veg. Grower 38(11):32–35.

Jarvis, W.R. 1990. The rise and fall of your.g seedlings. Grower 113(3):28–33.

Jarvis, W.R. 1990. Time bomb of crop production. Grower 12(11):21–23.

Jarvis, W.R. 1990. Tomato plugs at risk. Am. Veg. Grower 38(8):44–48.

Papadopoulos, A.P.; Khosla, S. 1990. Post-harvest handling of greenhouse vegetables: strategies for the prevention of ethylene damage. Agdex 290/57. 2 pp.

Pitblado, R.E.; Allen, W.R.; Hunt, D.W.A.; Shipp, L.J. 1990. Greenhouse vegetable seedling: protocol for managing thrips and the tomato spotted wilt virus. Agdex 257/620. 2 pp.

Shipp, J.L.; Zariffa, N. 1990. Developing a sampling program for western flower thrips on greenhouse peppers. IOBC West Palaearctic Regional Section Bull. XIII/5:194–197.

Stemeroff, M.; Swanton, C.; Hamill, A.S.; Brown, R. 1990. The economics of herbicide use on corn and soybeans in Ontario. Highlights Agric. Res. Ont. 13(1):21–23.

Tan, C.S. 1990. Irrigation scheduling for tomatoes—water budget approach. Agdex 257/560. 4 pp.

Tan, C.S.; Layne, R.E.C. 1990. Irrigation scheduling for fruit crops. Agdex 210/560. 4 pp.

Tu, J.C. 1990. Integrated disease management for white beans in Ontario. The Emerging Bean 1990(Winter):10–13.

KAPUSKASING

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Kapuskasing (Ontario)
P5N 2X9

Tél.	(705) 335-6148
Télécopie	(705) 337-6000
C.É.	OTTB::AG3460000

Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
Kapuskasing, Ontario
P5N 2X9

Tel.	(705) 335-6148
Fax	(705) 337-6000
EM	OTTB::AG3460000

Personnel professionnel

Surintendant	J.G. Proulx, M.V.
Production animale	
Spécialiste en production bovine	R. Berthiaume, B.Sc.
Spécialiste en plantes fourragères	C. Lafrenière, M.Sc.
Biologiste—cultures annuelles	D. Ouellet, B.Sc.

Ferme expérimentale de Thunder Bay
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 158, Succursale "F"
Route #130, Twin City Crossroads
Thunder Bay (Ontario)
P7C 4V8

Tél.	(807) 939-2523
Télécopie	(807) 939-1033
C.É.	OTTB::EM341MAIL

Régisseur	J. Wilson

Professional Staff

Superintendent	
Animal Production	
Beef management	
Forage management	
Annual Crop Biologist	

Thunder Bay Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
P.O. Box 158, Postal Station "F"
Highway #130, Twin City Crossroads
Thunder Bay, Ontario
P7C 4V8

Tel.	(807) 939-2523
Fax	(807) 939-1033
EM	OTTB::EM341MAIL

Superintendent	J. Wilson

Mandat

La Ferme expérimentale de Kapuskasing poursuit des recherches spécialement pour les régions nordiques de l'Ontario et du Québec sur

- les nouvelles méthodes de production bovine
- la production et l'utilisation des fourrages.

La Ferme expérimentale de Thunder Bay poursuit des travaux sur l'adaptation des céréales et des plantes fourragères ainsi que sur la multiplication des pommes de terre.

Réalisations

Bœuf Les essais démontrent que le conditionnement de l'ovaire par un apport exogène de gonadolibérine, 6 jours avant l'injection aux prostaglandines F2α, augmente l'efficacité et la précision de la synchronisation de l'œstrus des bovins de boucherie sans en affecter la fertilité.

La croissance de veaux de boucherie a été utilisée pour déterminer la valeur de deux ensilages de graminées lorsqu'ils avaient reçu un supplément avec une petite quantité d'orge ou de farine de poisson. On a servi aux veaux deux ensilages. Le premier possédait des teneurs en azote plus élevées et le deuxième, des teneurs en sucres solubles plus faibles. Les veaux qui ont reçu le deuxième ensilage ont affiché une croissance plus rapide que ceux qui ont reçu le premier ensilage. L'apport d'orge n'a pas augmenté la croissance mais l'apport de farine de poisson a augmenté la croissance de 0,49 kg/jour pour le premier ensilage et de 0,39 pour le deuxième ensilage. Des suppléments de farine de poisson ont amélioré également l'efficacité alimentaire.

Plantes fourragères Nos résultats démontrent que le nitrate produit plus de matière sèche que l'urée et par conséquent la fertilisation azotée devrait être faite avec du nitrate d'ammonium, surtout à la deuxième coupe. Cependant, à cause du coût des fertilisants et des rendements, ce n'est pas nécessairement économique.

Sur une période de 5 ans, on a fertilisé la fléole des prés à un taux d'azote de 100 kg/ha et de 200 kg/ha. Le rendement moyen de matière sèche a été établi en fonction de systèmes de régie de une, deux, trois et quatre coupes. L'augmentation du nombre de coupes diminue le rendement de façon notable. Le système à une coupe est sensiblement inférieur à tous les autres systèmes. Si on compare les productions de lait de ces systèmes, au taux de fertilisation le plus bas, le système à trois coupes est le plus efficace. Au taux le plus élevé de fertilisation, les systèmes à trois coupes et à deux coupes produisent sensiblement la même chose et sont supérieurs aux deux autres. Nos résultats démontrent que, selon

le niveau de fertilisation, les systèmes à deux et à trois coupes donnent les meilleurs résultats.

La Ferme de Thunder Bay participe au réseau d'essai de plantes fourragères pour le comité de l'Ontario.

Céréales En Abitibi-Témiscamingue, pendant une période de 3 ans, le rendement a été réduit par une mauvaise préparation du sol, un drainage insuffisant, des mauvaises herbes et un semis tardif. Le drainage taupe a permis de doubler le rendement et les résultats indiquent que le semis de blé et d'avoine doit se faire avant le 15 mai, et l'orge un peu plus tard. Souvent, un stress hydrique pendant la période de floraison des céréales entraîne une baisse de rendement. Un taux de semis de 450 à 500 grains par mètre carré semble être le montant optimal et économiquement rentable. Pour la fertilisation azotée, un taux d'azote à raison de 100 kg/ha semble optimum pour l'orge, alors que pour le blé on peut se rendre à 130 kg/ha. Sous un système de régie intensive, le rendement ne variait pas tellement et le retardant de croissance a provoqué la formation de talles et d'épis secondaires qui ont besoin de plus de temps pour mûrir. La jaunisse nanisante de l'orge (BYDV) est une maladie importante dans la région et l'une des causes des baisses des rendements.

Pommes de terre La Ferme de Thunder Bay participe au programme ontarien de multiplication de 94 cultivars de pomme de terre pour les générations Elite 1, 2 et 3. Seize clones de ce programme seront inclus dans l'essai régional en 1991. À l'intérieur du programme d'amélioration de l'Ontario, 28 lignées et plus de 8 300 mini tubercules de vraie semence de pomme de terre seront plantés en 1991. Cinquante et un clones et lignées et tout le matériel de multiplication de génération Elite sont revenus du laboratoire de Winnipeg sans aucune trace de flétrissure bactérienne.

Parmi les 28 cultivars mis à l'essai pour identifier des lignées convenables aux croustilles après un entreposage à température basse, les clônes G7815-94, FTB872-1 et G847-2 semblent prometteurs après un entreposage à 8 °C et le clone G781594 s'est bien classé même à 4 °C et après une période de 14 jours de préréchauffement à 20 °C.

Ressources

La Ferme expérimentale de Kapuskasing loue des locaux au ministère de l'Agriculture de l'Ontario pour loger l'agronome du comté et les médecins vétérinaires qui desservent la région. Deux biologistes occupent des bureaux au ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec à Rouyn-Noranda. Ces deux ententes permettent une collaboration étroite entre les divers intervenants du fédéral et des deux provinces et assurent le transfert efficace de techniques vers le secteur agricole.

La ferme exploite un site expérimental à Rouyn-Noranda et à Thunder Bay. La superficie de ces trois emplacements est de 435 ha. La ferme emploie quatre professionnels et dispose de 32 années-personnes.

●

Mandate

The Kapuskasing Experimental Farm conducts research specifically for the northern areas of Ontario and Quebec on

- new beef production methods
- the production and uses of forages.

The Thunder Bay Experimental Farm carries out work on the adaptation of grains and forage crops and the multiplication of potatoes.

Achievements

Beef cattle Trials showed that conditioning of the ovary through exogenous intake of gonadotropin-releasing hormone 6 days before injection of prostaglandin F2α increases the effectiveness and accuracy of estrus synchronization in beef cattle without affecting fertility.

The growth of beef calves was used to determine the value of two grass silages supplemented with a small amount of barley or fish meal. Calves fed the silage with higher levels of nitrogen and lower levels of soluble sugars showed faster growth than those fed the other. Growth was not affected by the intake of barley, while intake of fish meal resulted in an additional gain in growth of 0.49 kg/day for the first silage and 0.39 for the second. Feed efficiency was also improved with the feeding of a fish meal supplement.

Forage crops Our results show that nitrate produces more dry matter than urea and that nitrogen fertilization should be done with ammonium nitrate, mainly at the time of the second cutting. However, because of the cost of fertilizers and yields, it is not necessarily economical.

Over a 5-year period, timothy was fertilized at N rates of 100 and 200 kg/ha. The average yield of dry matter was determined for one-, two-, three-, and four-cut management systems. A higher number of cuttings was found to significantly reduce yields, whereas the single-cut system was significantly inferior to all other systems. Comparing milk production from these systems, at the lower fertilization rate the three-cut system yields more milk than the other systems. At the higher fertilization rate, the three-cut and two-cut systems yield substantially the same amount of milk, out-performing the other two systems. Our results show that depending on the level of fertilization, the two-cut and three-cut systems give the best results.

The Thunder Bay farm participates in the forage crop trial network for the Ontario Committee.

Grains In Abitibi–Temiscamingue over 3 years yield was limited by inadequate soil preparation, drainage, weeds, and late planting. Mole drainage doubled yields, and the results indicate that wheat and oats should be planted before May 15, and barley a little later. Often water stress during the period of grain flowering causes a drop in yield. A seeding rate of 450–500 kernels/m^2 seems to be the optimal and economically profitable amount. For nitrogen fertilization, a level of 100 kg/ha of N seems optimal for barley. For wheat, as much as 130 kg/ha can be applied. Under a system of intensive management, the yield did not vary significantly, and the growth retardant caused the formation of tillers and secondary heads that require more time to ripen. Barley yellow dwarf virus (BYDV) is a major disease in the region and one of the causes of lower yields.

Potatoes The Thunder Bay farm takes part in the Ontario program on the multiplication of 94 potato cultivars for the Elite 1, 2, and 3 generations. Sixteen clones from this program will be included in the 1991 regional trial. As part of the Ontario breeding program, 28 lines and more than 8300 minitubers of true potato seed will be planted in 1991. Fifty-one clones and lines and all the Elite-generation multiplication material returned from the Winnipeg laboratory without any trace of bacterial wilt.

Of the 28 cultivars tested for identification of lines suitable for chipping after low-temperature storage, the clones G7815-94, FTB872-1, and G847-2 seemed promising after storage at 8°C and clone G781594 rated well even at 4°C and after a period of 14 days of prewarming at 20°C.

Resources

The Kapuskasing Experimental Farm leases property from the Ontario Ministry of Agriculture for the county agronomist and the veterinarians who serve the area. Two biologists are in the offices of the Quebec Ministry of Agriculture, Fish and Food in Rouyn-Noranda. These two agreements make for close cooperation between the various interveners from the federal government and the two provinces.

The farm operates an experimental site in Rouyn-Noranda and at Thunder Bay. The three sites comprise 435 ha. There is a staff complement of 32 person-years, including four professionals.

●

Publications de recherche
Research Publications

Hidiroglou, M.; Ivan, M.; ...; Proulx, J.G.; et al. 1990. Assessment of the role of manganese in congenital joint laxity and dwarfism in calves. Ann. Rech. Vet. 21.

Ivan, M.; Proulx, J.G.; Morales, R.; et al. 1990. Copper accumulation in the liver of sheep and cattle fed diets supplemented with copper sulphate or copper chloride. Can. J. Anim. Sci. 70:727–730.

Nemec, M.; Hidiroglou, M.; Neilson, K.; Proulx, J.G. 1990. Effect of vitamin E and selenium supplementation on some immune parameters following vaccination against brucellosis in cattle. J. Anim. Sci. 68:4303–4309.

Veira, D.M.; Proulx, J.G.; Seoane, J.R. 1990. Performance of beef steers fed grass silage with or without supplements of soybean meal, fish meal and barley. Can. J. Anim. Sci. 70:313–317.

Transfert de technologie
Technology Transfer

Lafrenière, C.; McElroy, A.; Surprenant, J. 1990. Facteurs de variation des sucres solubles. Pages 61–90 *dans* Symposium international sur l'ensilage d'herbe, 10–11 avril.

Proulx, J.; Berthiaume, R.; Quevillon, M. 1990. Principes d'ensilage. Pages 33–39 *dans* Symposium international sur l'ensilage d'herbe, 10–11 avril.

Veira, M.D. 1990. Utilization of grass silage by cattle: problems and opportunities. Pages 139–147 *in* Symposium international sur l'ensilage d'herbe, 10–11 avril.

LONDON

Research Centre
Research Branch
Agriculture Canada
1400 Western Road
London, Ontario
N6G 2V4

Tel. (519) 645-4452
Fax (519) 645-4085
EM OTTB::EM280MAIL

Centre de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1400, chemin Western
London (Ontario)
N6V 2V4

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	C.F. Marks, Ph.D.
Special Assignment Program	H.V. Morley, Ph.D.
Administrative Officer	J.A. Coleman
Assistant Administrative Officer	T. Thatcher
Scientific Support	
Librarian	D.E.H. Drew, M.L.S.
Entomology	
Section Head; Chemistry—natural products	A.N. Starratt, Ph.D.
Biochemistry	C.J. Bolter, Ph.D.
Soil physical chemistry	B.T. Bowman, Ph.D.
Analytical organic chemistry	R.A. Chapman, Ph.D.
Insect toxicology	C.R. Harris, Ph.D.
Insect physiology	D.G.R. McLeod, Ph.D.
Neurochemistry	R.W. Steele, Ph.D.
Applied entomology	J.H. Tolman, Ph.D.
Pesticide ecology	A.D. Tomlin, Ph.D.
Insect toxicology	S.A. Turnbull, M.Sc.
Insect biochemistry	A. Vardanis, Ph.D.
Insect rearing	J. Whistlecraft, B.Sc.
Pathology	
Section Head; Plant pathology—phytoalexins	E.W.B. Ward, Ph.D.
Phytobacteriology—molecular genetics	D.A. Cuppels, Ph.D.
Biochemistry	R.M. Krupka, Ph.D.
Plant pathology—soilborne diseases	G. Lazarovits, Ph.D.
Microbial biochemistry and pathology	C. Madhosingh, Ph.D.
Microbiology	E.B. Roslycky, Ph.D.
Microbiology	C.M. Tu, Ph.D.
Biochemistry—fungicides	G.A. White, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur	
Affecté à un programme spécial	
Agent d'administration	
Agent d'administration adjoint	
Soutien scientifique	
Bibliothécaire	
Entomologie	
Chef de section; chimie—produits naturels	
Biochimie	
Physico-chimie des sols	
Chimie organique et analytique	
Comportement des insecticides	
Physiologie des insectes	
Neurochimie	
Entomologie appliquée	
Pesticides—écologie	
Comportement des insecticides	
Biochimie des insectes	
Élevage des insectes	
Pathologie	
Chef de section; phytopathologie—phytoalexines	
Phytobactériologie—génétique moléculaire	
Biochimie	
Phytopathologie—maladies d'origine tellurique	
Biochimie et pathologie des micro-organismes	
Microbiologie	
Microbiologie	
Biochimie—fongicides	

Mandate

The London Research Centre develops alternative and environmentally acceptable pest control procedures. These controls, based on rational biological principles, will replace or significantly reduce current pesticide use. The centre also studies the impact of pesticides on soil and water quality.

In response to the mandate, three teams have been established at the centre in the following areas:

- environmental impact—to develop methods of assessing and monitoring the effects of agricultural practices on soil and water quality
- alternative methods of pest control—to provide ways of increasing the use of biological control methods, decreasing

the use of chemical pesticides and enhancing the integration of pest control and crop production methods

- molecular mechanisms of pest control—to use molecular biology and biochemical technologies to elucidate host–pest interactions and to develop new methods of pest control that use natural defense mechanisms of the host, biochemical peculiarities of pests (e.g., neuropeptides in insects), and naturally occurring organisms either as parasites of pests or as vehicles for delivering biopesticides (e.g., baculoviruses to deliver neuropeptides).

The centre is committed to delivering technologies that promote environmentally sustainable agriculture, that assist farmers in being more competitive and market responsive by producing crops more efficiently with less pesticides, and that respond to the needs of the agri-food industry in central and southern Ontario.

Achievements

Environmental impact Contrary to expectations, it was demonstrated that hand hoeing and machine cultivation to control weeds were more destructive to earthworm populations than herbicide treatments. Continuous row cropping of corn and soybeans, compared with crop rotations that alternated cereals with row crops, significantly reduced not only populations of earthworms and soil microarthropod, but also soil porosity. Consequently, these practices must be considered when developing sustainable approaches to crop production.

In a collaborative study with the University of Guelph, a new and simple technique has been developed using a 137Cs probe to measure the contribution of earthworms to mineralization of organic matter in soil and to the rate of topsoil formation under field conditions. A study of transport and dissipation of the herbicides atrazine and metolachlor indicated that significant herbicide washed off from corn residues in no-till plots when heavy rainfall immediately followed application. Thus such practices could have a significant effect on water quality.

Alternative methods of pest control Tomato plants germinated in subtoxic levels of herbicidal compounds were protected against bacterial wilt and fungal wilt pathogens. This treatment may provide an alternative method of disease control. Dinitramine provided the most effective protection against bacteria and fungi, whereas acetochlor was effective only against fungi.

An assay was developed to detect *Verticillium dahliae* in soils. This permits a study of factors including melanin pigmentation that influences survival of microsclerotia of the pathogen. Melanin has been implicated as an essential protective barrier against parasitic agents and environmental hazards.

Following treatment with a *Pseudomonas* bacterium, potato plantlets transferred directly from culture into the field survived significantly better than untreated plantlets. Final yields were 30–40% greater than those from the controls.

The enzyme trehalase, which is unique to insects and fungi, has been isolated from two agricultural insect pests as a potential target site in the development of biorational pesticides. In another study, toxicity of the fungicide Cyprex has been traced to effects on protein constituents of the cell membrane.

Molecular mechanisms In Ontario strain DCT6D1 of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, which causes tomato speck, genes controlling production of the phytotoxin coronatine are located on a 90-kilobase plasmid, which is easily lost upon repeated subculture in the laboratory. However, when Ontario tomato fields were screened for *P. syringae* pv. *tomato*, each of 244 strains isolated produced the phytotoxin. Thus, synthesis of coronatine appears to be an important trait not easily lost by the pathogen in its natural habitat. Continuing studies with the coronatine gene-based diagnostic DNA probe for *P. syringae* pv. *tomato* have shown that it is a highly effective means of quantifying the pathogen on infested tomato transplant seedlings and seed lots.

In the developing genetically altered, naturally occurring insect-specific viruses (baculoviruses) with increased toxicity for biological control purposes, a DNA fragment required for synthesis of an insect neuropeptide-processing enzyme has been isolated; several plasmid vectors have been constructed. Evidence was obtained that isoflavones and their glucosides, some of which are precursors of the glyceollin phytoalexins, do not play a constitutive role in resistance of soybeans to *Phytophthora* rot and, therefore, should not be selected for in a breeding program for this disease. Soybean tissues were shown to rapidly metabolize the plant hormone indoleacetic acid by a decarboxylative pathway.

Laboratory studies using *Fusarium* hybrids developed by natural hyphal anastomoses or protoplast fusions suggest that new hybrid pathogenic strains may develop in nature. An assay was developed based on ^{14}C-methionine uptake by tomato cell suspensions to determine the phytotoxic activity of extracts from pathogenic and nonpathogenic *Fusarium* spp.

Resources

The centre's activities are divided between two buildings, one on the campus of the University of Western Ontario, the other located adjacent to the research farm. Research activities at the centre are augmented by collaborative programs with provincial, university, and industry researchers.

The research farm covers 25 ha. The centre has a staff of 69 person-years, including 20 professionals.

•

Mandat

Le Centre de recherches de London (CRL) élabore des méthodes substituts de lutte contre les ravageurs qui sont acceptables du point de vue environnemental. Ces méthodes se fondent sur des principes biologiques rationnels et permettront de remplacer ou de réduire sensiblement l'usage actuel des pesticides. L'équipe du centre étudie également les répercussions des pesticides sur la qualité des sols et de l'eau.

Pour remplir son mandat, le Centre de recherches de London a mis sur pied trois équipes de travail :

- incidences environnementales—mettre au point des méthodes d'évaluation et de surveillance de l'incidence des pratiques agricoles sur la qualité des sols et de l'eau
- autres méthodes de lutte contre les ravageurs—élaborer des moyens qui favorisent le recours à la lutte biologique au détriment des pesticides chimiques et promouvoir l'intégration des méthodes de lutte contre les ravageurs et de production végétale
- mécanisme moléculaire de la lutte contre les ravageurs—utiliser la biologie moléculaire et les technologies biochimiques pour comprendre les

interactions entre les hôtes et les ravageurs et préparer de nouvelles méthodes de lutte contre les ravageurs en ayant recours aux mécanismes naturels de défense des hôtes, aux particularités biochimiques des ravageurs (par exemple, les neuropeptides des insectes) ainsi qu'aux organismes naturels soit sous forme de parasites des ravageurs ou de véhicules pour acheminer les biopesticides (par exemple, les baculovirus pour acheminer les neuropeptides).

Le Centre de recherches de London s'est fixé comme objectif de concevoir des technologies qui favorisent une agriculture respectueuse de l'environnement et qui aident les agriculteurs à devenir plus compétitifs et à mieux s'adapter au marché en produisant des cultures d'une plus grande efficacité tout en utilisant moins de pesticides. De plus, le CRL s'efforce de produire des cultures qui répondent aux besoins de l'industrie agro-alimentaire du centre et du sud de l'Ontario.

Réalisations

Incidences environnementales
Contrairement aux attentes, il a été démontré que le binage et le travail mécanique du sol pour éliminer les mauvaises herbes étaient plus efficaces pour détruire les populations de vers de terre que les traitements aux herbicides. On a constaté que la culture en ligne continue du maïs et du soja a réduit sensiblement les populations de vers de terre et de microarthropodes ainsi que la porosité du sol comparativement à la rotation des cultures où alternent la culture des céréales et la culture en ligne. Par conséquent, on doit envisager de telles pratiques lorsqu'on élabore des approches durables pour la production végétale.

Dans le cadre d'une étude menée conjointement avec l'Université de Guelph, on a mis au point une technique simple qui utilise la sonde 137Cs pour mesurer la contribution des vers de terre dans la minéralisation de la matière organique du sol et la proportion de formation de terre végétale dans des conditions réelles. Une étude sur le transport et la dissipation des herbicides atrazine et métolachlore a démontré qu'il se produisait un important lavage de l'herbicide des résidus de maïs dans les parcelles sans labour lorsqu'une pluie abondante suivait immédiatement l'application. De telles méthodes peuvent donc avoir une incidence importante sur la qualité de l'eau.

Autres méthodes de lutte contre les ravageurs Il a été possible de protéger des plants de tomate en germination, traités au moyen de composés herbicides à concentrations subtoxiques contre le flétrissement bactérien et fongicide. Par ailleurs, ce traitement peut constituer une méthode de rechange pour la lutte contre les maladies. La dinitramine a fourni la meilleure protection contre les bactéries et les champignons tandis que l'acétochlore n'était efficace que contre les champignons.

On a mis au point une épreuve biologique pour la détection du *Verticillium dahliae* dans les sols. Cela permet de réaliser une étude des facteurs, notamment la pigmentation mélanique, qui influencent la survie des microsclérotes de l'agent pathogène. On a considéré la mélanine comme une barrière protectrice essentielle contre les agents parasitaires et les risques environnementaux.

Après un traitement avec une bactérie *Pseudomonas*, les plantules de pomme de terre ayant été transplantées directement du lieu de culture au champs ont beaucoup mieux survécues que les plantules non traitées. Le rendement final des parcelles expérimentales a été de 30 à 40 % plus important que celui des parcelles témoins.

L'enzyme tréhalase, qui est unique aux insectes et aux champignons, a été isolée à partir de deux insectes ravageurs de l'agriculture, et pourrait constituer la cible possible dans le développement de pesticides biologiques rationnels. Dans le cadre d'une autre étude, on a décelé que la toxicité du fongicide Cyprex affectait les composants protéiniques de la membrane cellulaire.

Mécanismes moléculaires En Ontario, la souche DCT6D1 du *Pseudomonas syringae* pathovar *tomato* est l'agent de la moucheture bactérienne de la tomate. Les gènes qui en sont dérivés déterminent la production de phytoxine coronatine et sont placés dans un plasmide de 90 kilobases qui se perd facilement par suite de sous-cultures répétées en laboratoire. Par contre, lorsque les champs de tomates de l'Ontario ont été examinés pour y déceler le *P. syringae* pv. *tomato*, chaque souche isolée (244 au total) a produit de la phytotoxine. Ainsi, il semble que la synthèse de la coronatine soit un trait important que le pathogène ne perd pas facilement dans son habitat naturel. Des études continues effectuées avec la sonde d'ADN à base de coronatine en vue de trouver le *P. syringae* pv. *tomato* ont démontré qu'il s'agissait d'un moyen efficace de quantifier le pathogène des semis et des lots de semences des plants de tomates infestés.

Pour transformer génétiquement des virus (baculovirus) qui s'attaquent spécifiquement aux insectes dans la nature, de façon à en augmenter la toxicité pour la lutte biologique, on a isolé un fragment d'ADN nécessaire à la synthèse d'une enzyme qui transforme un neuropeptide de l'insecte, et plusieurs vecteurs plasmidiques ont été construits. On a obtenu la preuve que les isoflavones et leurs glucosides, dont certains sont précurseurs des phytoalexines à base de glycéoline, ne jouent pas un rôle fondamental dans le processus de résistance du soja au mildiou *Phytophthora* et que, par conséquent, elles ne devraient pas être choisies dans le cadre d'un programme de sélection pour cette maladie. On a constaté que les tissus du soja métabolisent rapidement l'acide indol-acétique des hormones de la plante par voie de décarboxylation.

Les études en laboratoire impliquant des hybrides du pathogène *Fusarium* développés à partir d'anastomoses naturels des hyphes ou par fusion des protoplastes laissent croire que de nouvelles formes de pathogènes hybrides peuvent se développer dans la nature. De plus, on a élaboré une bioanalyse fondée sur l'absorption de la ^{14}C-méthionine par les cellules en suspension de la tomate afin de déterminer l'activité phytotoxique des extraits préparés à partir des espèces pathogènes et non pathogènes du *Fusarium*.

Ressources

L'activité du centre de recherches est répartie entre deux immeubles : l'un, sur le campus de l'Université of Western Ontario; l'autre, situé près de la ferme expérimentale. Les activités de recherche au CRL ont été accrues grâce à l'élaboration de programmes mixtes avec des chercheurs des provinces, des universités et de l'industrie.

L'étendue de la ferme expérimentale est de 25 ha. Le centre dispose de 69 années-personnes et emploie 20 professionnels.

•

Research Publications
Publications de recherche

Bolter, C.J. 1990. Sustainable agriculture and forestry: an entomological perspective. Proc. Entomol. Soc. Ont. 121:1–3.

Bolter, C.J.; Chefurka, W. 1990. Extramitochondrial release of hydrogen peroxide from insect and mouse liver mitochondria using the respiratory inhibitors phosphine, myxothiazol, and antimycin, and spectral analysis of inhibited cytochromes. Arch. Biochem. Biophys. 278(1):65–72.

Bolter, C.J.; Chefurka, W. 1990. The effect of phosphine treatment on superoxide dismutase, catalase and peroxidase in the granary weevil, *Sitophilus granarius*. Pestic. Biochem. Physiol. 36:52–60.

Bowman, B.T. 1991. Mobility and persistence of alachlor, atrazine, and metolachlor in Plainfield sand, and atrazine and isazofos in Honeywood silt loam, using field lysimeters. Environ. Toxicol. Chem. 9:453–461.

Cahill, D.M.; Ward, E.W.B. 1989. An indirect enzyme-linked immunosorbent assay for measurement of abscisic acid in soybean inoculated with *Phytophthora megasperma* f. sp. *glycinea*. Phytopathology 79:1238–1242.

Chapman, R.A.; Harris, C.R. 1990. Enhanced degradation of insecticides in soil: factors influencing the development and effects of enhanced microbial activity. Pages 82–96 *in* Racke, K.D.; Coats, J.R., eds. Enhanced biodegradation of pesticides in the environment. ACS Symposium Series No. 426, Washington, D.C.

Cuppels, D.A.; Moore, R.A.; Morris, V.L. 1990. Construction and use of a nonradioactive DNA hybridization probe for detection of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* on tomato plants. Appl. Environ. Microbiol. 56(6):1743–1749.

Deves, R.; Krupka, R.M. 1990. A simple test for the sidedness of binding of transport inhibitors. Biochim. Biophys. Acta 1030:24–31.

Deves, R.; Krupka, R.M. 1990. Inhibition of choline transport in erythrocytes by *n*-alkanols. Biochim. Biophys. Acta 1030:32–40.

Krupka, R.M. 1990. Expression of substrate specificity in facilitated transport systems. J. Membr. Biol. 117:69–78.

Madhosingh, C. 1990. *Fusarium graminearum* DNA induces variations in soil-borne *F. culmorum* plant pathogen. J. Environ. Sci. Health Part B 25(6):801–816.

Madhosingh, C.; Jarvis, W.R. 1990. Indoleacetic acid enhancement of ^{14}C-methionine uptake by tomato cell cultures aids assay of pathogen extracts. Plant Cell Tissue Organ Cult. 23:205–207.

Madhosingh, C.; Marshall, W. 1990. Enhancement of cyclosporin production in a *Tolypocladium inflatum* strain after epichlorohydrin treatment. J. Biotechnol. 13:73–81.

Roslycky, E.B. 1990. Effect of sethoxydim on some properties of *Azotobacter* and *Azospirillum* spp. Phyton (B. Aires) 51(2):111–123.

Smith, C.A.S.; Tomlin, A.D.; Moore, L.V.; et al. 1990. Large enchytraeid (Annelida: Oligochaeta) worms and associated fauna from unglaciated soils of the northern Yukon, Canada. Geoderma 47:17–32.

Starratt, A.N.; Bond, E.J. 1990. Recovery of glutathione levels in susceptible and resistant strains of *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) following methyl bromide treatment. J. Stored Prod. Res. 26(1):39–41.

Starratt, A.N.; Bond, E.J. 1990. Role of glutathione in reducing residues of methyl bromide in fumigated commodities. Pestic. Biochem. Physiol. 38:178–185.

Tu, C.M. 1990. *In vitro* isolation of *Entomophthora muscae* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) from infected seed corn maggot *Delia platura* (Diptera: Anthomyiidae). J. Invertebr. Pathol. 55:289–290.

Vardanis, A. 1990. Fractionation of particulate glycogen and bound enzymes using high performance liquid chromatography. Anal. Biochem. 187:115–119.

Ward, E.W.B. 1990. The interaction of soybeans with *Phytophthora megasperma* f. sp. *glycinea*: pathogenicity. Pages 311–327 *in* Hornby, D., ed. Biological control of soil-borne plant pathogens. CAB International Wallingford, U.K.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Moore, R.A.; Morris, V.L.; Cuppels, D.A. 1990. Development of a non-radioactive DNA probe specific for coronatine-reducing bacteria. Pages 385–390 *in* Klement, Z., ed. Plant pathogenic bacteria. Akademiai Kiado, Budapest, Hungary.

Starratt, A.N.; Bond, E.J. 1990. Methylation of food commodities during fumigation with methyl bromide. Pages 97–109 *in* Studies of the magnitude and nature of pesticide residues in stored products, using radiotracer techniques. International Atomic Energy Agency, Vienna.

Starratt, A.N.; Bond, E.J. 1990. Residues of methyl bromide in fumigated commodities. Report submitted by The Methyl Bromide Industry Panel to EPA in support of reregistration of pesticide products containing methyl bromide as the active ingredients. 238 pp.

Tolman, J.H.; Turnbull, S.A.; Harris, C.R. 1989. Colorado potato beetle control update: Colorado potato beetle: past history, present status, future program (?). Proceedings Ontario horticulture conference (potato session) 1989:18–36.

VINELAND

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Victoria Avenue North, P.O. Box 6000
Vineland Station, Ontario
L0R 2E0

Tel	(416) 562-4113
Fax	(416) 562-4335
EM	VINERA::DIRECTOR

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Avenue Victoria Nord, C.P. 6000
Vineland Station (Ontario)
L0R 2E0

Tél.	
Télécopie	
C.É.	

Professional Staff

Director	D.R. Menzies, Ph.D.
Assistant Director	J.W. Potter, Ph.D.
Planning and Evaluation Committee Chairman	D.J. Pree, Ph.D.
Program Leader; Ornamentals	W.R. Allen, Ph.D.
Program Leader; Vegetables	A.B. Stevenson, Ph.D.
Program Leader; Tree fruits	R.M. Trimble, Ph.D.
Administrative Officer	G.R. Ford
Scientific Support	
Mathematics and computing	J. Yee, Ph.D.
Librarian (seconded)	S. Alder, M.L.I.S.
Entomology	
Ornamental entomology	A.B. Broadbent, Ph.D.
Fruit pest management	E.A.C. Hagley, Ph.D.
Toxicology	D.J. Pree, Ph.D.
Vegetable pest management	A.B. Stevenson, Ph.D.
Acarology	H.M.A. Thistlewood, Ph.D.
Bioclimatology	R.M. Trimble, Ph.D.
Nematology and Chemistry	
Nematode ecology—Chemical control	J.W. Potter, Ph.D.
Residue chemistry	M. Chiba, Ph.D.
Chemistry	B.D. McGarvey, M.Sc.
Host-parasite relations	Th.H.A. Olthof, Ph.D.
Plant Pathology	
Fruit and soilborne viruses	W.R. Allen, Ph.D.
Vegetable diseases	R.F. Cerkauskas, Ph.D.
Fruit mycology	J. Northover, Ph.D.
Vegetable mycology	A.A. Reyes, Ph.D.
Grapevine viruses	L.W. Stobbs, Ph.D.
Smithfield Experimental Farm	
Research Branch Agriculture Canada Lafferty Road, P.O. Box 340 Trenton, Ontario K8V 5R5	

Personnel professionnel

Directeur	
Directeur adjoint	
Président du comité d'évaluation et de planification	
Directeur de programme; plantes ornementales	
Directeur de programme; légumes	
Directeur de programme; arbres fruitiers	
Agent d'administration	
Soutien scientifique	
Mathématiques et informatique	
Bibliothécaire (détaché)	
Entomologie	
Entomologie—plantes ornementales	
Lutte contre les ennemis des cultures fruitières	
Toxicologie	
Lutte contre les ennemis des cultures légumières	
Acarologie	
Bioclimatologie	
Nématologie et chimie	
Écologie des nématodes et lutte chimique contre ces ravageurs	
Chimie des résidus	
Chimie	
Relations hôtes-parasites	
Phytopathologie	
Virus transmis par les fruits et le sol	
Maladies des cultures légumières	
Mycologie (cultures fruitières)	
Mycologie (cultures légumières)	
Virus de la vigne	
Ferme expérimentale de Smithfield	
Direction générale de la recherche Agriculture Canada Rue Lafferty, C.P. 340 Trenton (Ontario) K8V 5R5	

Tel (613) 392-3527
Fax (613) 392-0359
EM OTTB::EM348MAIL

Superintendent; Pomology
Food processing
(retired 4 May 1990)
Tomato breeding
Pomology

S.R. Miller, Ph.D.
W.P. Mohr, Ph.D.

J.G. Metcalf
J. Warner, M.Sc.

Tél.
Télécopie
C.É.

Régisseur; pomologie
Transformation des aliments
(retraité le 4 mai 1990)
Amélioration de la tomate
Pomologie

Mandate

The Vineland Research Station develops integrated pest management systems and conducts research on the protection of

- tree fruits
- vegetables
- ornamentals.

The Smithfield Experimental Farm preserves clonal germplasm.

Achievements

Tree fruits Mating disruption using synthetic sex pheromone is showing promise for controlling the Oriental fruit moth, the codling moth, and the grape berry moth, which are key pests of peach, apple, and grapes, respectively. Pheromone dispensers, provided by Pacific Biocontrol, are placed by hand at a rate of 1000 per hectare. However, this novel control technique should not be applied in areas with large pest populations and may require occasional augmentation with insecticide sprays.

A strain of predaceous mite that is highly resistant to pyrethroids has been isolated and reared in the laboratory. This mite has the potential to be extremely effective in controlling outbreaks of phytophagous mites in the orchard when incorporated in an integrated control program, it will be developed for that purpose.

A deep stratified technique for placing fumigant prior to replanting orchards has shown a 100 × improvement in the control of nematodes in orchards. A prototype applicator has been field tested, and the technique is being used by the industry. After 1 year of growth, trunk diameters are 50% greater than those planted in conventionally treated soil. Added advantages are subsoiling with fumigation and the ability of fumigate through sod, which reduces potential for soil erosion on sloping land.

Apple cultivars and selections were evaluated under field conditions for resistance to cedar apple rust, quince rust, and hawthorn rust. The scab-resistant cultivars Liberty, Macfree, Moira, Murray, Nova Easygro, Novamac, Priscilla, Redfree, and Trent exhibited a high level of resistance to cedar apple rust. Although none of the cultivars and selections were immune to quince rust, Jonafree, Liberty, Redfree, Co-op 1, Co-op 8, Co-op 15, and 0-634 had lower levels of infection than did McIntosh.

Ornamentals Chrysanthemum leafminer (*Chromatomyia syngenesiae* Hardy) and western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)) are primary insect pests in the greenhouse ornamental industry that show resistance to chemical pesticides. Laboratory tests have shown that foliar sprays of entomophylic nematodes have been effective as a nonchemical biological control for these pests.

Clonal repository In 1990 the clonal repository added clones of 145 *Malus*, 20 *Pyrus*, 2 *Ribes*, 36 *Rubus*, and 22 *Fragaria* species or named cultivars. Seed from each of the 124 collection sites in British Columbia of indigenous *Fragaria chiloensis* (L.) Duch. has been obtained for preservation and distribution to breeders. The repository has 3582 accessions, which include 1438 seed samples in refrigerated storage plus 2144 clones that are growing in the field or under protected culture. An inventory of accessions is available for distribution.

Resources

The Vineland laboratory is located on the Provincial Research Station property on the Niagara Peninsula. This arrangement facilitates good collaboration between scientists of both establishments, as well as direct lines of communication between scientists and extension specialists. A 30-ha research farm is located 3 km from the laboratory. The Smithfield Experimental Farm is located 8 km west of Trenton on 121 ha of land.

The combined facilities have a total staff of 72 person-years, including 24 professionals.

•

Mandat

La Station de recherches de Vineland élabore des systèmes de lutte intégrée et mène des recherches sur la protection des cultures suivantes :

- fruits d'espèces arborescentes
- légumes
- plantes ornementales.

La Ferme expérimentale de Smithfield préserve du matériel génétique sous forme de clone.

Réalisations

Arbres fruitiers L'interruption du processus de reproduction au moyen d'une phéromone sexuelle synthétique s'annonce efficace dans lutte contre la tordeuse orientale du pêcher, la pyrale de la pomme et la tordeuse de la vigne qui sont respectivement les ravageurs de la pêche, de la pomme et de la vigne. Les phéromones sont appliquées à la main, au moyen d'un distributeur fourni par la firme Pacific Biocontrol, au taux de 1 000 unités par hectare. Cette nouvelle technique de lutte ne devrait pas être utilisée lorsque les populations de ravageurs sont importantes. Parfois, pour rendre la technique plus efficace, il est nécessaire de procéder à des vaporisations occasionnelles d'insecticide.

Une souche d'acariens prédateurs très résistants aux pyréthroïdes a été isolée et élevée en laboratoire. Cet acarien peut être extrêmement efficace pour la lutte contre les poussées d'acariens phytophages dans les vergers, lorsqu'il est utilisé dans le cadre d'un programme de lutte intégrée. C'est effectivement à cette fin qu'il sera utilisé.

Le recours à une technique d'implantation en profondeur par couche du fumigant avant la replantation des vergers a été 100 fois plus efficace pour lutter contre les nématodes dans les vergers. Un prototype d'applicateur a été mis à l'essai, et l'industrie utilise maintenant cette technique. Après 1 an de croissance, le diamètre des troncs est 50 % plus gros que ceux des arbres plantés dans un sol traité de façon conventionnelle. Parmi les avantages complémentaires, on compte le traitement du sous-sol par fumigation ainsi que la possibilité de fumiger à travers le gazon, ce qui permet de réduire le risque d'érosion sur des terrains en pente.

Des cultivars de la pomme et des sélections ont été évalués dans des conditions réelles afin d'évaluer leur résistance à la rouille de Virginie, la rouille de coing et la rouille de l'aubépine. Les cultivars résistants aux tavelures, du type Liberty, Macfree, Moira, Murray, Nova Easygro, Novamac, Priscilla, Redfree et Trent, ont démontré un niveau élevé de résistance à la rouille de Virginie. Bien qu'aucun des cultivars et des sélections n'était immunisé contre la rouille de coing, le Jonafree, Liberty, Redfree, Co-op 1, Co-op 8, Co-op 15 et 0-634 ont connu des niveaux d'infection inférieurs à celui du cultivar McIntosh.

Plantes ornementales La mineuse du chrysanthème (*Chromatomyia syngenesiae* Hardy) et les thrips des petits fruits (*Frankliniella occidentalis* (Pergarde)) sont les principaux insectes ravageurs dans l'industrie des plantes ornementales de serre qui offrent une résistance aux pesticides chimiques. Les essais en laboratoire ont démontré que les vaporisations sur le feuillage de nématodes entomophyliques ont été efficaces pour lutter contre ces ravageurs d'une façon biologique et non chimique.

Dépôt de clones En 1990, le dépôt s'est enrichi des clones d'espèces ou de cultivars nommés suivants : 145 *Malus*, 20 *Pyrus*, 2 *Ribes*, 36 *Rubus* et 22 *Fragaria*. Des lots de semences du *Fragaria chiloensis* (L.) Duch. indigène provenant de chacun des 124 sites d'entreposage de la Colombie-Britannique ont été recueillis pour conservation et distribution aux obtenteurs. Le dépôt s'est enrichi de 3 582 acquisitions, ce qui comprend 1 438 échantillons de semences placés dans des entrepôts réfrigérés et 2 144 clones qui poussent dans le champs ou en culture protégée. Un inventaire des acquisitions est disponible pour diffusion.

Ressources

Le laboratoire de la Station de Vineland est situé sur les terrains de la Station provinciale de recherches, dans la péninsule du Niagara. Cela facilite la collaboration entre les chercheurs des deux établissements de même que les communications directes entre les chercheurs et les vulgarisateurs. Une ferme expérimentale d'une superficie de 30 ha est située à 3 km du laboratoire. La ferme expérimentale de Smithfield est située à 8 km à l'ouest de Trenton, sur un terrain de 121 ha.

Les deux installations disposent de 72 années-personnes et emploient 24 professionnels.

●

Research Publications
Publications de recherche

Allen, W.R.; Hagley, E.A.C. 1990. Epigeal arthropods as predators of mature larvae and pupae of the apple maggot, *Rhagoletis pomonella* (Walsh) (Diptera: Tephritidae). Environ. Entomol. 19:309–312.

Biggs, A.R. 1990. Reduction in transpiration and return bloom in apple by two sterol-inhibiting fungicides. HortScience 25:1403–1405.

Biggs, A.R.; Peterson, C.A. 1990. Effect of chemical applications to peach bark wounds on accumulation of lignin and suberin and susceptibility to *Leucostoma persoonii*. Phytopathology 80:861–865.

Biggs, A.R.; Warner, J. 1990. Full-season and post-harvest applications of sterol-inhibiting fungicides to reduce ascospore formation in *Venturia inaequalis*. Phytoprotection 71:9–15.

Broadbent, A.B.; Matteoni, J.A.; Allen, W.R. 1990. Feeding preferences of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), and incidence of tomato spotted wilt virus among cultivars of florist's chrysanthemum. Can. Entomol. 122:1111–1117.

Doucet, R.; Shattuck, V.I.; Stobbs, L.W. 1990. Rutabaga germplasm 'TumV-R' possessing resistance to turnip mosaic virus. HortScience 25:583–584.

Hagley, E.A.C.; Allen, W.R. 1989. Prey of the cribellate spider, *Dictyna annulipes* (Blackwall) (Araneae: Dictynidae) on the foliage of apple trees. J. Arachnol. 17:366–367.

Hagley, E.A.C.; Allen, W.R. 1990. The green apple aphid, *Aphid pomi* DeGeer (Homoptera: Aphididae), as prey of polyphagous arthropod predators in Ontario. Can. Entomol. 122:1221–1228.

Hagley, E.A.C.; Laing, J.E. 1989. Effect of pesticides on parasitism (Lepidoptera: Tortricidae) by *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Proc. Entomol. Soc. Ont. 120:25–33.

Marvin, C.H.; Brindle, I.D.; Hall, C.D.; Chiba, M. 1990. Automated high-performance liquid chromatography for the determination of pesticides in water using solid phase extraction. Anal. Chem. 62:1495–1498.

Marvin, C.H.; Brindle, I.D.; Hall, C.D.; Chiba, M. 1990. Development of an automated HPLC method for the on-line pre-concentration and determination of trace concentrations of eight pesticides in drinking water. J. Chromatogr. 503:167–176.

Matteoni, J.A.; Allen, W.R. 1989. Symptomatology of tomato spotted wilt virus infection in florists' chrysanthemum. Can. J. Plant Pathol. 11:373–380.

McGarvey, B.D.; Olthof, Th.H.A.; Townshend, J.L. 1990. Distribution and persistence of oxamyl in oxamyl-treated seed potatoes and in plants grown from oxamyl-treated seed potatoes. J. Agric. Food Chem. 38:1608–1612.

Mohr, W.P. 1990. The influence of fruit anatomy on ease of peeling of tomatoes for canning. Int. J. Food Sci. & Technol. 25:449–457.

Mohr, W.P. 1990. Tomato anatomy:solids: consistency relationships. Influence of fruit anatomy and solids composition of tomatoes on product consistency. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 23:193–197.

Northover, J.; Biggs, A.R. 1990. Susceptibility of immature and mature sweet and sour cherries to *Monilinia fructicola*. Plant Dis. 74:280–284.

Olthof, Th.H.A. 1989. Control of *Pratylenchus penetrans* on potato with metam-sodium applied in irrigation water. Ann. Appl. Nematol. 21:693–696.

Olthof, Th.H.A. 1989. Effects of fumigant and nonfumigant nematicides on *Pratylenchus penetrans* and yield of potato. Ann. Appl. Nematol. 21:645–649.

Olthof, Th.H.A. 1990. Reproduction and parasitism of *Pratylenchus neglectus* on potato. J. Nematol. 22:303–308.

Pitblado, R.E.; Allen, W.R.; Matteoni, J.A.; et al. 1990. Introduction of the tomato spotted wilt virus–western flower thrips complex into field vegetables in Ontario. Plant Dis. 74:81.

Pree, D.J.; Archibald, D.E.; Cole, K.J. 1990. Insecticide resistance in the spotted tentiform leafminer: mechanisms and management. J. Econ. Entomol. 83:678–685.

Pree, D.J.; Marshall, D.B.; Archibald, D.E. 1990. Resistance to methomyl in populations of the spotted tentiform leafminer from southern Ontario. J. Econ. Entomol. 83:320–324.

Pree, D.J.; Townshend, J.L.; Cole, K.J. 1990. Inhibition of acelylcholinesterases from *Aphelenchus avenae* by carbofuran and fenamiphos. J. Nematol. 22:182–186.

Pree, D.J.; Archibald, D.E.; Ker, K.W.; Cole, K.J. 1990. Occurrence of pyrethroid resistance in pear psylla (Homoptera: Psyllidae) populations from southern Ontario. J. Econ. Entomol. 83:2159–2163.

Reyes, A.A. 1990. Pathogenicity, growth, and sporulation of *Mucor mucedo* and *Botrytis cinerea* in cold or CA storage. HortScience 25:549–552.

Sinclair, W.A.; Iuli, R.J.; ...; Matteoni, J.A.; et al. 1990. Ash yellows: geographic range and association with decline of white ash. Plant Dis. 74:604–607.

Singh, R.P.; Brindle, I.D.; Hall, C.D.; Chiba, M. 1990. Kinetic study of the decomposition of methyl [1-(butylcarbamoyl)-1*H*-benzimidazol-2-yl] carbamate (benomyl) to methyl 1*H*-benzimidazol-2-ylcarbamate (MBC). J. Agric. Food Chem. 38:1758–1762.

Stevenson, A.B. 1989. Re-evaluation of degree-day indices for predicting seasonal activity of the carrot rust fly, *Psila rosae* (Diptera: Psilidae) in Ontario. Proc. Entomol. Soc. Ont. 120:65–67.

Stevenson, A.B.; Boivin, G. 1990. Interaction of temperature and photoperiod in control of reproductive diapause in the carrot weevil (Coleoptera: Curculionidae). Environ. Entomol. 19:836–841.

Stobbs, L.W. 1990. Construction of a simple, inexpensive multiple enzyme-linked immunosorbent assay microdilution plate washer. Appl. Environ. Microbiol. 56:1763–1767.

Stobbs, L.W.; Van Schagen, J.G.; Shantz, G.M. 1990. First report of zucchini yellow mosaic virus in Ontario. Plant Dis. 74:394.

Townshend, J.L. 1990. Coating soybean seed with oxamyl for control of *Heterodera glycines*. J. Nematol. 22:220–223.

Townshend, J.L. 1990. Growth of "Bartlett" pear seedlings in response to number of root-lesion nematodes and temperature. HortScience 25:318–320.

Townshend, J.L. 1990. Growth of carrot and tomato from oxamyl-coated seed and control of *Meloidogyne hapla*. J. Nematol. 22:170–175.

Thistlewood, H.M.A.; Borden, J.H.; McMullen, R.D. 1990. Seasonal abundance of the mullein bug, *Campylomma verbasci* (Meyer) (Heteroptera: Miridae), on apple and mullein in the Okanagan Valley. Can. Entomol. 122:1045–1058.

Trimble, R.M.; Blommers, L.H.M.; Helson, H.H.M. 1990. Diapause termination and thermal requirements for postdiapause development in *Aphelinus mali* at constant and fluctuating temperatures. Entomol. Exp. Appl. 56:61–69.

Trimble, R.M.; Pree, D.J.; Vickers, P.M. 1990. Survey for insecticide resistance in some Ontario populations of the apple leafminer parasite, *Pholetesor ornigis* (Weed) (Hymenoptera: Braconidae). Can. Entomol. 122:969–973.

Vincent, C.M.; Mailloux, M.; Hagley, E.A.C.; et al. 1989. Monitoring the codling moth and the oblique banded leafroller with sticky and non-sticky traps. J. Econ. Entomol. 83:434–440.

Warner, J. 1990. Field performance of sterol-biosynthesis-inhibiting fungicides used alone and in combination with protectant fungicides for apple scab control. Phytoprotection 71:1–8.

Warner, J. 1990. Field susceptibility of scab-resistant apple cultivars and selections to cedar apple rust, quince rust and hawthorn rust. Fruit Var. J. 44(4):216–224.

Warner, J.; Smith, A. 1989. Apple maggot, *Rhagoletis pomonella* (Diptera: Tephritidae), response to traps, synthetic lures and adhesive in field tests in Ontario. Proc. Entomol. Soc. Ont. 120:55–64.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Cerkauskas, R.F.; McDonald, M.R. 1989. Fusarium yellows of celery. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Agdex Factsheet 251/635, Nov. 1989. 3 pp.

Ker, K.W.; Northover, J.; Leuty, T. 1990. Phomopsis care and leaf spot of grapes. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Agdex Factsheet 231/634, June 1990. 3 pp.

Ker, K.W.; Northover, J.; Leuty, T. 1990. Powdery mildew of grape. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Agdex Factsheet 231/634, Jan. 3 pp.

Metcalf, J.; Craven, D.; Longmuir, L. 1990. Vegetable variety trial results. Smithfield Expermental Farm Publ. 23 pp.

Miller, S.R. 1990. Canada's clonal repository for horticultural crops. Heritage Seed Program 3:27–29.

Miller, S.R. 1990. Inventory. Clonal genebank for horticultural crops. Smithfield Experimental Farm Publ. 24 pp.

Northover, J.; Ker, K.W.; Leuty, T. 1990. Botrytis bunch rot of grapes. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Agdex Factsheet 231/634, Jan. 4 pp.

Potter, J.W. 1989. Land preparation: a key to successful soil fumigation. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Agdex Factsheet 200/628, Nov. 3 pp.

Pree, D.J. 1990. Resistance management in multiple pest apple orchard ecosystems in eastern North America. Pages 261–276 *in* Roush, R.T.; Tabashnik, B.E., eds. Pest resistance to pesticides. Chapman and Hall Publishers.

Reyes, A.A. 1989. An overview of the effects of controlled atmosphere on celery diseases in storage. Pages 57–60 *in* Proceedings 5th international controlled atmosphere research conference, Wenatchee, Wash., June. Vol. 2.

Van Driel, L.; Potter, J.W.; Ebsary, B.A. 1990. Distribution of virus vector nematodes associated with peach and other fruit crops in Essex County, Ontario. Can. Plant Dis. Surv. 70(1):23–26.

Warner, J. 1990. Disease resistant apple cultivars. Pages 27–35 *in* Proceedings Ontario horticultural crops conference, Toronto, Ont., Feb.

Central Experimental Farm *Ferme expérimentale centrale*

Director General	J.C. St-Pierre, Ph.D.	Directeur général
Program Director	P.B. Marriage, Ph.D.	Directeur des programmes
Directors, Research Centres		*Directeurs des Centres de recherches*
Animal	E.E. Lister, Ph.D.	Zootechniques
Biosystematics	R.T. Trottier, Ph.D.	Biosystématiques
Food	N.W. Tape, Ph.D.	Aliments
Land Resource	J.M.R. Asselin, Ph.D.	Terres
Plant	J.S. Mckenzie,[1] Ph.D.	Phytotechniques

[1] Acting/Intérimaire.

ANIMAL RESEARCH CENTRE

Research Branch
Agriculture Canada
Central Experimental Farm
Building 60, Birch Drive
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel.	(613) 993-6002
Fax	(613) 995-8175
EM	OTTB::EM150MAIL
Telex	053-3283

Professional Staff

Director	E.E. Lister, Ph.D.
Deputy Director (Acting), External Project Manager	S.K. Ho, Ph.D.
Assistant to the Director	D.A. Leger, B.Sc.
Chief of Administration and Resources	D.A. Schmid, B.A.
Administrative Officer, Personnel	L.M.B. Babin, B.A.
Administrative Officer, Finance	J.G.R. Boisclair
Scientific Support	
Computer Programmer-analyst	D. Campbell
Computer Programmer-analyst	B.J. McKelvey
Computer Programmer-analyst	H.M. Mucha
Computer Programmer-analyst	T.D. Osterhout
Veterinarian	K.E. Hartin, D.V.M.
Safety and Quality of Feed and Animal Products	
Product Quality and Marketability	
Team Leader; Carcass composition and meat quality—swine, poultry, sheep, cattle	A. Fortin, Ph.D.
Feed and Product Safety	
Team Leader; Agrichemical metabolism and residues	M.H. Akhtar, Ph.D.
Natural toxicants	K.J. Jenkins, Ph.D.
Mycotoxin metabolism, toxicology	D.B. Prelusky, Ph.D.
Mycotoxins, biochemistry and immunology	B.A. Rotter, Ph.D.
Mycotoxins, toxicology	H.L. Trenholm, Ph.D.
Fats and Oils	
Team Leader; Lipid chemistry and biochemistry	J.K.G. Kramer, Ph.D.
Lipid nutrition, perinatal metabolism	E.R. Farnworth, Ph.D.
Nutrient Utilization and Metabolism	
Team Leader; Protozoal metabolism—ruminants	M. Ivan, Ph.D.
Rumen metabolism and nutrition	A.S. Atwal, Ph.D.
Broiler breeder nutrition	N.A.G. Cave, Ph.D.
Vitamin nutrition—ruminants	M. Hidiroglou, D.V.M.

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Ferme expérimentale centrale
Édifice 60, promenade Birch
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.	(613) 993-6002
Télécopie	(613) 995-8175
C.É.	OTTB::EM150MAIL
Télex	053-3283

Personnel professionnel

Directeur	E.E. Lister, Ph.D.
Sous-directeur intérimaire, Agent de projets extérieurs	S.K. Ho, Ph.D.
Adjoint au directeur	D.A. Leger, B.Sc.
Chef, Administration et ressources	D.A. Schmid, B.A.
Agente d'administration, Personnel	L.M.B. Babin, B.A.
Agent d'administration, Affaires financières	J.G.R. Boisclair
Soutien scientifique	
Analyste-programmeur	D. Campbell
Analyste-programmeur	B.J. McKelvey
Analyste-programmeur	H.M. Mucha
Analyste-programmeur	T.D. Osterhout
Vétérinaire	K.E. Hartin, D.V.M.
Salubrité des aliments du bétail et nutrition animale	
Qualité des produits et mise en marché	
Directeur de programme; composition de la carcasse et qualité de la viande—porcs, volailles, moutons, bovins	A. Fortin, Ph.D.
Alimentation et salubrité des aliments	
Directeur de programme; métabolisme des pesticides et résidus	M.H. Akhtar, Ph.D.
Toxiques naturels	K.J. Jenkins, Ph.D.
Métabolisme des mycotoxines, toxicologie	D.B. Prelusky, Ph.D.
Mycotoxines, biochimie et immunologie	B.A. Rotter, Ph.D.
Mycotoxines, toxicologie	H.L. Trenholm, Ph.D.
Matières grasses	
Directeur de programme; chimie et biochimie des lipides	J.K.G. Kramer, Ph.D.
Ration lipidique et métabolisme périnatal	E.R. Farnworth, Ph.D.
Métabolisme et éléments nutritifs	
Directeur de programme; métabolisme protozoaire—ruminants	M. Ivan, Ph.D.
Métabolisme du rumen et nutrition	A.S. Atwal, Ph.D.
Alimentation des reproducteurs de sujets à griller	N.A.G. Cave, Ph.D.
Vitamines—ruminants	M. Hidiroglou, D.V.M.

Poultry nutrition (seconded to Laval University)	M. Lefrançois, M.Sc.	Alimentation de la volaille (détaché par l'Université Laval)
Ruminant nutrition	D.M. Veira, Ph.D.	Alimentation des ruminants
Animal Molecular Biology and Biotechnology		***Biologie moléculaire des animaux et Biotechnologie***
Rumen Fermentation		*Fermentation du rumen*
Team Leader; Rumen metabolism and anaerobic fermentation	F.D. Sauer, Ph.D.	Directeur de programme; métabolisme du rumen et fermentation anaérobie
Rumen metabolism and cellulose digestion	J.D. Erfle, Ph.D.	Métabolisme du rumen et digestion de la cellulose
Ruminant nutrition and molecular biology	R.J. Forster, Ph.D.	Nutrition des ruminants et biologie moléculaire
Molecular biology	M.A. Hefford, Ph.D.	Biologie moléculaire
Protein metabolism in the rumen	S. Mahadevan, Ph.D.	Métabolisme des protéines dans le rumen
Molecular biology, genetic manipulation of rumen bacteria	R.M. Teather, Ph.D.	Biologie moléculaire et manipulation génétique des bactéries du rumen
Molecular Genetics		*Génétique moléculaire*
Team Leader; Disease resistance genetics of poultry	J.S. Gavora, C.Sc.	Directeur de programme; génétique de la résistance aux maladies chez les volailles
Disease resistance	T.R. Batra, Ph.D.	Résistance aux maladies
Molecular genetics of animal systems	B.F. Benkel, Ph.D.	Génétique moléculaire de la physiologie animale
Egg stock breeding and management	R.W. Fairfull, Ph.D.	Amélioration génétique et conduite de l'élevage des sujets de ponte
Molecular genetics, DNA analysis of poultry	A.A. Grunder, Ph.D.	Génétique moléculaire et analyse de l'ADN de volaille
Computer systems—image analysis	W. Hong, B.Sc.E.E.	Système informatique—analyse d'images
Reproduction	G.A. Langford, Ph.D.	Reproduction
Immunology, poultry nutrition	M. Lessard, Ph.D.	Immunologie et nutrition de la volaille
Molecular and cellular genetics	M.P. Sabour, Ph.D.	Génétique cellulaire et moléculaire
Physiology—eggshell quality and egg production	C.P.W. Tsang, Ph.D.	Physiologie—qualité de la coquille et production d'œufs
Gamete-Embryo Technologies		*Technologies des embryons-gamètes*
Team Leader; Cryopreservation of gametes, male reproductive physiology	P.S. Fiser, Ph.D.	Directeur de programme; cryopréservation des gamètes, physiologie de l'appareil reproducteur mâle
Follicular growth, ovulation, female reproductive physiology	L. Ainsworth, Ph.D.	Croissance folliculaire, ovulation, physiologie de l'appareil reproducteur femelle
Embryo transfer, female reproductive physiology	A.J. Hackett, Ph.D.	Transplantation d'embryon, physiologie de l'appareil reproducteur femelle
Embryo technologies, female reproductive physiology	G.J. Marcus, Ph.D.	Technologie des embryons, physiologie de l'appareil reproducteur femelle
Embryo technologies, quantitative genetics	J. Nagai, D.Agr.	Technologie des embryons, génétique quantitative
Genetic Evaluation—Biometrics		*Biométrie de l'évaluation génétique*
Team Leader; Integration of molecular and quantitative genetics in dairy cattle, statistical methodology, breeding strategies	A.J. Lee, Ph.D.	Directeur de programme; intégration de la génétique moléculaire et quantitative chez les bovins laitiers, méthode statistique et stratégies d'amélioration
Broiler breeding and management, food safety (salmonella control) for poultry	J.R. Chambers, Ph.D.	Amélioration des sujets à griller et conduite d'élevage, sécurité des aliments (prévention de la salmonelle) destinés à la volaille
Animal genetic evaluation, computer modeling	C.Y. Lin, Ph.D.	Évaluation de la génétique des animaux; modelisation par ordinateur

Animal genetic resource conservation	J.N.B. Shrestha, Ph.D.	Conservation des ressources en génétique animale
Animal Behavior and Environmental Management		***Comportement animal et gestion de l'environnement***
Animal Behavior		*Comportement animal*
Team Leader; Animal behavior—swine	D.G. Fraser, Ph.D.	Directeur de programme; comportement animal—porcs
Animal behavior—swine	D.E. Bernon, Ph.D.	Comportement animal—porcs
Instrumentation and electronics	D.J. Buckley, M.Sc.	Appareillage et électronique
Animal behavior—poultry	M.L. Leonard, Ph.D.	Comportement animal—volailles
Livestock environment	P.A. Phillips, Ph.D.	Environnement des animaux
Structures and Environment		*Structures et environnement*
Team Leader; Livestock waste utilization, farm pollution abatement, water pollution	N.K. Patni, Ph.D.	Directeur de programme; utilisation des déchets des animaux de ferme, lutte contre la pollution à la ferme, pollution de l'eau
Farm structures, Engineer; Design Centre Canada Plan Service	H.A. Jackson, M.Sc.	Structure de la ferme, ingénierie; Service de plans Canada, Centre de conception et de dessin
Farm structures, Engineer; Design Centre Canada Plan Service	D.I. Massé, M.Sc.	Structure de la ferme, ingénierie; Service de plans Canada, Centre de conception et de dessin
Livestock environment, farm structures, Director; Design Centre Canada Plan Service	J.A. Munroe, Ph.D.	Directeur; structure de la ferme, environnement des animaux, Service de plans Canada, Centre de conception et de dessin

Mandate

The Animal Research Centre (ARC) conducts long-term research on

- safety and quality of animal feeds and products
- applications of biotechnologies that increase production efficiency
- animal behavior and environmental management.

Within each area of research, specific multidisciplinary research teams carry out studies on dairy, beef, swine, and poultry commodities as well as on food safety. Studies involve extensive collaboration with external partners.

Achievements

Molecular genetics A new allele-specific method, based on the polymerase chain-reaction technique, was developed to identify bulls and cows with the A_1 and A_2 alleles of β-casein, a major milk protein. The A_2 allele was related to improved lactation performance and is favored in dairy cattle selection.

The B allele of κ-casein is associated with better cheese quality and higher production of milk protein. Analysis of DNA from 357 Canadian Holstein bulls showed that the frequency of allele B was significantly lower in proven than in unproven bulls.

The technology to derive transgenic mammals has been established and used to produce mice with foreign DNA. Preparatory work is now under way to introduce pathogen-derived resistance to an economically important viral disease. In these studies the mouse is a pilot animal for future applications in cattle.

Novel molecular "fingerprint" probes have been developed for use in assessing relatedness in chickens and in searching for molecular markers associated with productivity differences. The new probes are based on endogenous viral elements.

A study of the distribution of endogenous viral genes in meat-type chicken strains selected for several productivity-related traits indicated that several of the viral genes have responded to selection for the production traits. This finding is of prime interest to the poultry breeding industry.

Rumen fermentation More than 100 strains of rumen bacteria have been isolated from wild ruminants. Plasmid DNA has been isolated from 13 of 35 strains examined. Although such plasmids are rare in domestic stocks, wild ruminants are proving to be a good source. To aid in the design of new gene-cloning vectors based on these plasmids, the sequence of plasmid DNA segments involved in regulating gene expression and plasmid replication in rumen bacteria has been determined. The new vectors will enable researchers to introduce new genetic information into rumen bacteria and to control the level of expression of desirable proteins.

The adult ruminant releases methane at up to 300 L/day into the atmosphere, which accounts for a 5–10% loss in feed energy. Different techniques for inhibiting the production of rumen methane have been evaluated and include the use of Na^+ ionophores, chlorinated hydrocarbons, protonophores, and a newly developed specific inhibitor of methylcoenzyme M methylreductase, the key enzyme in methanogenesis.

A new process for protecting soybean meal against rumen degradation has been developed. Without changing the amino acid composition of the soybean meal or its

intestinal digestibility, up to 90% protection can be achieved. In this respect, the product is superior to currently marketed protected soybean meal. In collaboration with an industrial partner, the process has been successfully scaled-up to produce commercial quantities.

Gamete–embryo technologies Procedures for cloning bovine embryos by nuclear transfer have been perfected with significant improvement in the success rate. Six calves, including identical twins from a single embryo, were produced from developmentally advanced embryos at the 32-cell stage, which were recovered nonsurgically from donor cows. In vitro technology now includes maturing oocytes recovered from abattoir ovaries. This process is replacing the use of live donors in providing the cytoplasmic host for nuclear transfer cloning and is optimizing oocyte activation and culture of cloned embryos.

A collaborative study on storage technology for bisected mammalian embryos showed that partially dehydrating them with sucrose or trehalose improved embryo survival and prolonged threefold the time embryos could be stored in the supercooled state of -5° or -10°C.

The externally funded study on cryopreservation technology for boar semen established that the optimal rate of thawing is 1200°C/min but is dependant on the original freezing rate. This finding is important in developing an efficient processing protocol to increase fertility of boar semen after cryopreservation.

Genetic evaluation and biometrics A major trial at the University of Minnesota compared milk-producing ability of the Rideau Arcott and Outaouais Arcott sheep breeds with that of seven established North American breeds and three synthetic strains. At 77 L, Rideau Arcott ewes surpassed the average of all breeds in milk production by about 35%.

Both additive and nonadditive genetic effects have important economic consequences in dairy production. Research showed that additive direct genetic effects on lifetime yields and profitability favored Holsteins over Ayrshires. Heterosis or hybrid vigor consistently was a significant genetic effect on all lifetime yields, milk value, and annualized discounted net returns. Crossbred groups did not differ significantly from the superior Holstein parent pureline. Important nonadditive and possibly maternal effects on lifetime yields and profitability indicate that crossbreeding may be beneficial in dairy breeding programs.

An algorithm for transforming a multiple trait into a single trait analysis has been developed in the framework of mixed model analysis. The procedure simplifies computer programming and drastically reduces computer time and space requirements.

Feed and product safety In studies on laying hens, 3-phenoxybenzoic acid, a common metabolite of a large number of pyrethroid insecticides, was metabolized by enzymes located in the kidneys. Data showed no beneficial effect of 3-nitro-4-hydroxylarsonic acid (3-nitro) as a growth promotant for swine. Levels of tissue arsenic increased as the level of 3-nitro in swine diets was increased.

Deoxynivalenol (DON) does not accumulate in swine tissues following prolonged consumption of rations with natural levels of the toxin. The mode of action of DON may involve various pharmacological mechanisms in the central and peripheral nervous system. Using a chicken embryo assay technique, the additive effect of combining various toxins was demonstrated. Preliminary studies using a lymphocyte proliferation bioassay showed sensitivity to DON.

Nutrient utilization and metabolism Cannulation and abomasal-infusion trials were used to confirm the usefulness of feeding soybean meal protected against degradation in the rumen. In studies on cannulated sheep, the flow of feed protein into the intestinal tract increased threefold when protected soybean meal was fed. In cows treated with bovine somatotropin, a postrumenal daily supply of 400 g soy protein provided adequate amounts of limiting amino acids to maintain milk production at a peak level of about 40 kg/day over a 5-month lactation.

Research has shown that cattle make good use of the ester form of vitamin E. Its effectiveness is attributed to rumen microorganisms, which increase the bioavailability by forming finely dispersed micelles. Under the action of bile salts and pancreatic juice in the intestine, micelles are solubilized and can be absorbed through the lymph.

Feeding trials with Jerusalem artichoke flour in weaned pig rations indicate that neither growth nor feed intake is impaired. However, the color, smell, and microbiological profile of the feces are affected by feeding the flour. Reduced odor may be of particular interest to swine producers.

Structures and environment A computer simulation has indicated that if natural instead of mechanical ventilation were used in animal barns, the potential energy savings in Ontario could reach 194 million kWh (valued at $9.2 million).

A study found no difference in ultimate strength and stiffness between sample truss joints exposed for 4 years in a naturally ventilated commercial animal barn and similar joints stored under laboratory conditions.

Research in animal barns, on transient hazardous conditions caused by mixing of manure slurry in subfloor pits, found that turbulence and splashing of the slurry in the headspace was the dominant factor in the rapid release of hydrogen sulfide gas. Other factors such as ventilation conditions and animal species were considered.

Five-year measurements of water quality beneath unlined earthen manure pits constructed in sand, clay loam, and clay found increased levels of nitrogen and phosphorous. It was concluded that these structures have the potential to contaminate groundwater.

Animal behavior A technique was developed to monitor the intake of supplementary solid creep feed by individual unweaned piglets without interfering with their natural feeding behavior. Creep feed contributed to piglet weight gain in the last week before weaning (week 4). However, apart from piglets with unusually high intake, creep feed consumption did not preadapt the animals sufficiently to avoid a significant growth check when they were weaned to an exclusively solid diet.

Fearfulness is considered to have appreciable links with the productivity and well-being of laying hens. Several measures showed that fear responses vary considerably among laying hens, depending on their genetic background and selection history, and that frequent handling of chicks by stockkeepers can reduce their levels of fearfulness for life.

Resources

Research laboratories and administrative offices are on the Central Experimental Farm, Ottawa. The animal facilities and

some supplementary laboratories are 14 km away at the 1100-ha Greenbelt Research Farm in Nepean, Ontario.

The centre has a total of 254 person-years of which 50 are scientists and other research support professionals.

●

Mandat

Le Centre de recherches zootechniques (CRZ) poursuit des recherches à long terme dans les domaines suivants :

- innocuité et qualité des aliments pour les animaux et de leurs produits
- applications des biotechniques qui permettent d'augmenter l'efficacité de production
- comportement animal et gestion du milieu.

Dans chaque volet, des équipes spécifiques de recherche multidisciplinaire se consacrent à l'étude des produits laitiers, des bovins, des porcs et des volailles, ainsi qu'à l'innocuité des aliments. Dans bien des cas, ces recherches exigent une collaboration poussée avec des partenaires de l'extérieur.

Réalisations

Génétique moléculaire On a mis au point une nouvelle méthode spécifique à l'allèle, fondée sur la réaction en chaîne de la polymérase, afin d'identifier les allèles A_1 et A_2 de la β-caséine, une importante protéine du lait, chez les taureaux et les vaches. L'allèle A_2, associé à une meilleure lactation, est recherché dans la sélection des bovins laitiers.

L'allèle B de la κ-caséine est associé à une meilleure qualité du fromage et à une production plus élevée de protéine du lait. L'analyse de l'ADN de 357 taureaux Holstein canadiens a montré que la fréquence de l'allèle B était nettement plus basse chez les taureaux confirmés que chez les autres.

On a mis au point la technologie permettant de produire des mammifères transgéniques, qu'on a utilisée pour obtenir des souris à partir d'ADN étranger. On effectue actuellement des travaux préparatoires pour tenter d'introduire une résistance, conférée par l'exposition aux pathogènes, à une maladie virale dont les répercussions économiques sont importantes. Dans ces études, la souris a été prise comme animal pilote pour de futures applications au bétail.

On a mis au point de nouvelles sondes moléculaires des «empreintes» qui seront utilisées pour évaluer le degré de parenté chez les poulets et rechercher les marqueurs moléculaires associés à des différences de productivité. Ces nouvelles sondes font appel à des éléments viraux endogènes.

On a procédé à une étude de la distribution des gènes viraux endogènes chez des lignées de poulet de chair choisis selon plusieurs traits liés à la productivité. Par cette étude, on a pu démontré que plusieurs gènes viraux répondaient à la sélection en fonction des critères de production. Ces résultats sont particulièrement intéressants pour l'industrie de l'élevage du poulet.

Fermentation ruminale On a isolé plus de 100 souches de bactéries du rumen provenant de ruminants sauvages, ainsi que l'ADN des plasmides de 13 des 35 souches étudiées. Alors que ces plasmides sont rares chez les animaux domestiques, les ruminants sauvages en offrent une bonne source. Pour appuyer la conception de nouveaux vecteurs de clonage des gènes basés sur ces plasmides, on a déterminé quelle séquence des segments d'ADN des plasmides joue un rôle dans la régulation de l'expression du gène et dans la reproduction du plasmide chez les bactéries du rumen. Ces vecteurs permettront d'introduire de nouvelles informations génétiques dans les bactéries du rumen et de maîtriser l'expression des protéines souhaitables.

Un ruminant adulte peut libérer chaque jour jusqu'à 300 L de méthane dans l'atmosphère, ce qui représente une perte de 5 à 10 % d'énergie alimentaire. On a évalué diverses techniques de réduction de la production de méthane par le rumen; celles-ci incluent l'utilisation d'ionophores Na^+, d'hydrocarbures chlorés, de protonophores, ainsi qu'un nouvel inhibiteur spécifique de la méthyle-coenzyme-M-réductase, enzyme-clé de la méthanogénèse.

On a élaboré un nouveau procédé permettant de protéger le tourteau de soja contre la dégradation dans le rumen. Sans en changer la composition amino-acidique ni la digestibilité dans l'intestin, on peut le protéger jusqu'à 90 %. Le produit est ainsi supérieur aux tourteaux de soja protégés du commerce. En collaboration avec un partenaire de l'industrie, on a porté ce procédé à plus grande échelle pour la production industrielle.

Technologies concernant les gamètes et embryons On a amélioré les techniques de clonage des embryons de bovins par transfert de noyau, et le taux de succès s'est sensiblement accru. Six veaux, dont des jumeaux identiques provenant d'un embryon unique, ont été produits à partir d'embryons ayant atteint le stade 32 (morula) et prélevés sans chirurgie sur des vaches donneuses. La technologie in vitro inclut maintenant la maturation d'oocytes prélevés en abattoir sur des ovaires. Ce procédé remplace les donneuses vivantes en fournissant l'hôte cytoplasmique pour le clonage de noyau et permet aussi l'optimisation de l'activation des oocytes et la culture des embryons clonés.

Dans une étude effectuée en collaboration et portant sur la technologie d'entreposage des embryons de mammifères hémisectés, on a pu montrer que la déshydratation partielle en présence de sucrose ou de tréhalose améliorait la survie des embryons et en triplait la durée possible d'entreposage en surrefroidissement à -5 ou -10 °C.

L'étude en collaboration concernant la cryopréservation du sperme de verrat a montré que la vitesse optimale de décongélation est de 1 200 °C/min et dépend du rythme de congélation initial. Il s'agit là d'une étape importante dans l'élaboration d'un protocole de traitement efficace pour améliorer la fertilité du sperme de verrat après cryopréservation.

Évaluation génétique et biométrie Une importante étude menée à l'Université du Minnesota a permis d'effectuer une comparaison entre le potentiel de production laitière des races ovines Rideau Arcott et Outaouais Arcott et celui de sept autres races établies en Amérique du Nord et de trois souches synthétiques. Les brebis Rideau Arcott avaient une production de 77 L, soit 35 % de plus que la moyenne des autres races.

Les effets génétiques, tant cumulatifs que non cumulatifs, ont une incidence économique importante sur la production laitière. Les recherches ont montré, pour ce qui est des effets génétiques cumulatifs directs sur la production totale et sur la rentabilité, que les bovins Holstein étaient supérieurs aux Ayrshire. L'hétérosis, ou vigueur hybride, avait constamment un effet génétique marqué sur les productions

totales, sur la valeur du lait et sur le rendement net actualisé par année. Les groupes croisés ne s'écartaient pas trop de la souche parente pure supérieure Holstein. D'importants effets non cumulatifs et possiblement maternels sur les productions totales et la rentabilité indiquent que le croisement peut être utilisé avec profit dans les programmes de sélection des bovins laitiers.

Dans le cadre d'une analyse à modèle mixte, on a élaboré un algorithme de transformation d'une analyse synthétique en analyse simple. Cette procédure simplifie la programmation sur ordinateur et réduit beaucoup les besoins en espace et en temps de calcul.

Innocuité des aliments du bétail et des produits d'animaux Dans des études sur des poules pondeuses, l'acide 3-phénoxybenzoïque, métabolite courant d'un grand nombre de pyréthroïdes, a été métabolisé par des enzymes situées dans les reins. Les données ont montré que l'acide 3-nitro-4-hydroxylarsonique (3-nitro) n'a pas d'effet positif comme stimulateur de croissance sur le porc. Le taux d'arsenic dans les tissus augmentait avec celui du 3-nitro dans les rations des porcs.

Le désoxynivalénol (DON) ne s'accumule pas dans les tissus des porcs, même après consommation prolongée de rations contenant des taux naturels de la toxine. L'action du DON peut mettre en jeu divers mécanismes pharmacologiques dans les systèmes nerveux central et périphérique. À l'aide d'une technique de bioanalyse sur embryons de poulet, on a démontré l'effet cumulatif de la combinaison de diverses toxines. Des études préliminaires recourant à une bioanalyse de prolifération des lymphocytes ont montré une sensibilité au DON.

Utilisation des éléments nutritifs et métabolisme Des essais portant sur des infusions de caillette ainsi que la canulation ont permis de confirmer l'utilité du tourteau de soja protégé, comme aliment, pour lutter contre la dégradation dans le rumen. Des études, effectuées sur des moutons canulés, ont montré que la circulation dans le tractus intestinal des protéines alimentaires triplait après consommation de tourteau de soja protégé. Dans le cas de vaches traitées à la somatotropine bovine, un apport post-ruminal quotidien de 400 g de protéine de soja donnait une quantité suffisante d'acides aminés limitants pour que la production de lait se maintienne à un niveau maximum d'environ 40 kg/jour pendant une période de lactation de 5 mois.

Les recherches ont montré que les bovins peuvent utiliser avec profit la forme ester de la vitamine E. L'efficacité de ce composé est attribuée aux micro-organismes du rumen qui en augmentent la biodisponibilité en formant des micelles finement dispersées. Sous l'action des sels biliaires et du suc pancréatique, les micelles sont solubilisées et peuvent être absorbées par l'intermédiaire de la lymphe.

On a ajouté de la farine de topinambour aux rations de porcelets sevrés et on a constaté que cela ne modifiait ni la croissance ni la prise de nourriture. Par contre, la couleur, l'odeur et les caractéristiques microbiologiques des fèces sont modifiées par la consommation de cette farine. Les éleveurs de porc pourraient, toutefois, attacher de l'importance à la réduction des odeurs nauséabondes.

Bâtiments de ferme et environnement Une simulation par ordinateur a montré que, si les bâtiments des animaux étaient soumis à une ventilation naturelle plutôt que mécanique, l'économie énergétique en Ontario pourrait atteindre 194 millions de kWh (soit 9,2 millions de dollars).

Une étude a montré que la résistance et la rigidité des joints de fermes ne présentait pas de différence, que les joints aient été exposés 4 ans dans un logement commercial d'animaux à ventilation naturelle ou entreposés dans des conditions de laboratoire.

On a effectué des recherches sur les conditions insalubres que cause, à l'occasion dans les logements d'animaux, le brassage du lisier dans les fosses sous-plancher. On a constaté que la turbulence et l'éclaboussement dans l'espace vide de la fosse était la cause principale de l'expulsion rapide de sulfure d'hydrogène. D'autres facteurs comme la ventilation ou l'espèce animale ont été pris en considération.

On a mesuré pendant 5 ans la qualité de l'eau en-dessous de fosses à fumier en terre non revêtues et construites dans des sols de sable, de limon argileux ou d'argile. On y a trouvé des niveaux élevés de phosphore et d'azote. On en a conclu que ces fosses risquaient de contaminer l'eau souterraine.

Comportement animal On a élaboré une technique permettant de surveiller individuellement la prise d'aliments de transition solides supplémentaires chez des porcelets non sevrés sans modifier l'évolution naturelle de leur comportement alimentaire. Avec ces aliments les porcelets ont gagné du poids dans la dernière semaine précédant le sevrage (4e semaine). Cependant, exception faite des porcelets dont la consommation est anormalement élevée, la consommation d'aliments de transition n'a pas permis d'éviter que la croissance des animaux ne marque un arrêt au moment du passage à un régime uniquement solide.

On considère que la peur a une influence notable sur la productivité et le bien-être des poules pondeuses. Plusieurs mesures ont montré que les réactions de peur variaient beaucoup parmi les poules pondeuses, selon l'hérédité et les antécédents de sélection, et que de fréquentes manipulations des poussins par les éleveurs réduisaient de façon durable les réactions à la peur.

Ressources

Les laboratoires et les bureaux sont situés à la Ferme expérimentale centrale à Ottawa. Les animaux sont logés à 14 km de là, dans la Ferme expérimentale de la ceinture de verdure à Nepean, en Ontario. Cette ferme compte 1 100 ha de terre et abrite quelques laboratoires.

Le centre dispose de 254 années-personnes. La catégorie des chercheurs et autres professionnels qui se consacrent à de la recherche compte 50 personnes.

●

Research Publications / Publications de recherche

Ainsworth, L.; Tsang, B.K.; Downey, B.R.; Marcus, G.J. 1990. The synthesis and actions of steroids and prostaglandins during follicular maturation in the pig. J. Reprod. Fertil. (Suppl.) 40:137–150.

Akhtar, M.H. 1990. Fate of 3-phenoxybenzaldehyde: diphenyl ether cleavage, a major metabolic route in chicken. J. Agric. Food Chem. 38:1417–1422.

Allaire, J.; Lord, D.; Allaire, M.; Jackson, H.A. 1990. Système de déploiement d'une couverture pour abris en forme de tunnel. Can. Agric. Eng. 32:123–128.

Atwal, A.S.; Erfle, J.D. 1990. Day-to-day variations in fat percent of cow's milk. Can. J. Anim. Sci. 70:731–734.

Atwal, A.S.; Hidiroglou, M.; Kramer, J.K.G.; Binns, M.R. 1990. Effects of feeding α-tocopherol and calcium salts of fatty acids on vitamin E and fatty acid composition of cow's milk. J. Dairy Sci. 73:2832–2841.

Bagnell, C.A.; Tsark, W.; ...; Ainsworth, L. 1990. Relaxin gene expression in the porcine follicle during preovulatory development induced by gonadotrophins. J. Mol. Endocrinol. 5:211–219.

B. de Passillé, A.M.; Rushen, J. 1989. Sucking and teat disputes by neonatal piglets. Appl. Anim. Behav. Sci. 22:23–38.

Blokpoel, H.; Hamilton, R.M.G. 1989. Effects of applying white mineral oil to chicken and gull eggs. Wildl. Soc. Bull. 17:435–441.

Buckley, D.J.; Lefebvre, M.; Meijer, E.G.M.; Brown, D.C.W. 1990. A signal generator for electrofusion of plant protoplasts. Comput. Electron. Agric. 5:179–185.

Buckley, D.J.; Lukow, O.M.; Lalonde, J.L.M.; Woods, S.M. 1990. A multilevel computer system for dough quality analysis and report distribution. Cereal Foods World 35:472–478.

Cave, N.A. 1990. Effects of feeding level during pullet-layer transition and of pre-transition lighting on performance of broiler breeders. Poult. Sci. 69:1141–1146.

Cave, N.A.G.; Van Wambeke, F.; De Groote, G. 1990. Sulfur amino acid requirements of broiler breeder hens. 1. Report: maintenance. Arch. Gefluegelkd. 54:115–119.

Cave, N.A.G.; Van Wambeke, F.; De Groote, G. 1990. Sulfur amino acid requirements of broiler breeder hens. 2. Report: egg production. Arch. Gefluegelkd. 54:160–166.

Cave, N.A.G.; Wood, P.J.; Burrows, V.D. 1990. The nutritive value of naked oats for broiler chicks as affected by dietary additions of oat gum, enzyme, antibiotic, bile salt and fat-soluble vitamins. Can. J. Anim. Sci. 70:623–633.

Chambers, J.R. 1990. Genetics of growth and meat production in chickens. Pages 599–643 *in* Crawford, R.D., ed. Poultry breeding and genetics. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Netherlands.

Charmley, E.; Veira, D.M. 1990. Inhibition of proteolysis at harvest using heat in alfalfa silages: effects on silage composition and digestion by sheep. J. Anim. Sci. 68:758–766.

Charmley, E.; Veira, D.M. 1990. Inhibition of proteolysis in alfalfa silages using heat at harvest: effects on digestion in the rumen, voluntary intake and animal performance. J. Anim. Sci. 68:2042–2051.

Choinière, Y.; Blais, F.; Munroe, J.A.; Leclerc, J.-M. 1989. Winter performance of different air inlets in a warm naturally ventilated swine barn. Can. Agric. Eng. 31:51–54.

Denicourt, D.; Sabour, M.P.; McAllister, A.J. 1990. Detection of bovine κ-casein genomic variants by the polymerase chain reaction method. Anim. Genet. 21:215–216.

Fairfull, R.W. 1990. Heterosis. Pages 913–933 *in* Crawford, R.D., ed. Poultry breeding and genetics. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Netherlands.

Fairfull, R.W.; Gowe, R.S. 1990. Egg production in chickens. Pages 705–759 *in* Crawford, R.D., ed. Poultry breeding and genetics. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Netherlands.

Farnworth, E.R.; Kramer, J.K.G. 1990. Fat supplementation to the gestation diet of older sows and its effect on maternal and fetal fat metabolism. Reprod. Nutr. Dev. 30:629–636.

Fiser, P.S.; Fairfull, R.W. 1990. Combined effect of glycerol concentration and cooling velocity on motility and acrosomal integrity of boar spermatozoa frozen in 0.5 mL straws. Mol. Reprod. Develop. 25:123–129.

Fraser, D. 1990. Behavioural perspectives on piglet survival. J. Reprod. Fertil. (Suppl.) 40:355–370.

Friend, D.W.; Trenholm, H.L.; Thompson, B.K.; et al. 1990. The reproductive efficiency of gilts fed very low levels of zearalenone. Can. J. Anim. Sci. 70:635–645.

Gavora, J.S. 1990. Disease genetics. Pages 805–846 *in* Crawford, R.D., ed. Poultry breeding and genetics. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Netherlands.

Gavora, J.S.; Lister, E.E. 1990. Practical and ethical considerations of agricultural research assistance for the third world. J. Agric. Ethics 7:307–322.

Gavora, J.S.; Spencer, J.L.; Okada, I.; Grunder, A.A. 1990. Correlations of genetic resistance of chickens to Marek's disease viruses with vaccination protection and in vivo response to phytohemaglutinin. Genet. Sel. Evol. 22:457–469.

Gowe, R.S.; Fairfull, R.W. 1990. Genetic controls in selection. Pages 935–954 *in* Crawford, R.D., ed. Poultry breeding and genetics. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Netherlands.

Grunder, A.A. 1990. Genetics of biochemical variants in chickens. Pages 239–255 *in* Crawford, R.D., ed. Poultry breeding and genetics. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Netherlands.

Grunder, A.A.; Tsang, C.P.W.; Narbaitz, R. 1990. Effects of vitamin D_3 metabolites on physiological traits of White Leghorn hens. Poult. Sci. 69:1204–1208.

Harper, M.E.; Patrick, J.; Kramer, J.K.G.; Wolynetz, M.S. 1990. Erythrocyte membrane lipid alterations in undernourished cerebral palsied children during high intakes of a soy oil-based enteral formula. Lipids 25:639–645.

Hidiroglou, M.; Charmley, E. 1990. Vitamin E concentrations in blood plasma of sheep and in sheep tissues after a single intraruminal or intraperitoneal administration of DL-α-tocopherol acetate. Res. Vet. Sci. 48:158–161.

Hidiroglou, M.; Charmley, E. 1990. Response of plasma and tissue D-α-tocopherol in sheep to graded dietary levels of DL-α-tocopherol acetate. Res. Vet. Sci. 49:122–124.

Hidiroglou, M.; Ivan, M.; Bryan, M.K.; et al. 1990. Assessment of the role of manganese in congenital joint laxity and dwarfism in calves. Ann. Rech. Vet. 22:281–284.

Hidiroglou, M.; Ivan, M.; Hidiroglou, N. 1990. Kinetics of intravenously administered vitamin E in sheep and its biliary excretion. Ann. Rech. Vet. 21:219–227.

Hidiroglou, M.; Ivan, M.; McDowell, L.R. 1990. Copper metabolism and status in cattle. Pages 1247–1252 *in* Interlink Consultoria & Eventos Ltd., ed. Proceedings 16th world buiatrics congress. Impressora Rocha Ltda., Salvador, Brazil.

Ivan, M.; Hidiroglou, M.; Al-Ismaily, S.I.; et al. 1990. Copper deficiency and posterior paralysis (Shalal) in small ruminants in the Sultanate of Oman. Trop. Anim. Health Prod. 22:217–225.

Ivan, M.; Proulx, J.G.; Morales, R.; et al. 1990. Copper accumulation in the liver of sheep and cattle fed diets supplemented

with copper sulfate or copper chloride. Can. J. Anim. Sci. 70:727–730.

Jenkins, K.J. 1990. Lipid compositional changes in calves fed excess iodine. J. Dairy Sci. 73:2489–2493.

Jenkins, K.J.; Hidiroglou, M. 1990. Effects of elevated iodine in milk replacer on calf performance. J. Dairy Sci. 73:804–807.

Jenkins, K.J.; Kramer, J.K.G. 1990. Effects of dietary corn oil and fish oil concentrate on lipid composition of calf tissues. J. Dairy Sci. 73:2940–2951.

Karalus, U.; Downey, B.R.; Ainsworth, L. 1990. The influence of age and weight on the maintenance of ovulatory cycles and pregnancy in prepubertal gilts treated with PMSG and hCG. Anim. Reprod. Sci. 22:235–241.

Karpinski, K.; Hidiroglou, M. 1990. Monitoring vitamin E pools in sheep tissue and plasma after intravenous dosing of radiotocopherol. Br. J. Nutr. 63:375–386.

Khan, S.U.; Kacew, S.; Akhtar, M.H. 1990. Bound ^{14}C residues in stored wheat treated with [^{14}C]deltamethrin and their bioavailability in rats. J. Agric. Food Chem. 38:1077–1082.

Kramer, J.K.G.; Farnworth, E.R.; Johnston, K.M.; et al. 1990. Myocardial changes in newborn piglets fed sow milk or milk replacer diets containing diets containing different levels of erucic acid. Lipids 25:729–737.

Kuhnlein, U.; Zadworny, D.; ...; Gavora, J.S. 1989. Assessment of inbreeding by DNA fingerprinting: development of a calibration curve using defined strains of chickens. Genetics 125:161–165.

Langford, G.A.; Shrestha, J.N.B. 1990. Seminal vesicle activity during cyclic or stabilized testicular activity in rams. Anim. Reprod. Sci. 24:85–91.

Lin, C.Y. 1990. A unified procedure of computing restricted best linear unbiased prediction and restricted selection index. J. Anim. Breed. Genet. 107:311–316.

Lin, C.Y.; Smith, S.P. 1990. Transformation of multitrait to unitrait mixed model analysis of data with multiple random effects. J. Dairy Sci. 73:2494–2502.

Lin, C.Y.; Yokouchi, K.; Togashi, K. 1990. Evaluation of genetic values by best linear unbiased prediction. Hokkaido Natl. Agric. Exp. Stn. Rep. 154:65–82.

Ma, C.-Y.; Sahasrabudhe, M.R.; ...; Chamber, J.R.; et al. 1990. Gamma irradiation of shell eggs. Internal and sensory quality, physiochemical characteristics, and functional properties. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 23:226–232.

Marcus, G.J. 1990. Activation of cumulus-free mouse oocytes. Mol. Reprod. Dev. 26:159–162.

Martinez, M.L.; Lee, A.J.; Lin, C.Y. 1990. Multiplicative age-season adjustment factors by maximum likelihood, gross comparisons, and paired comparisons. J. Dairy Sci. 73:819–825.

Massé, D.I.; Salinas, J.J. 1990. Strength and stiffness of metal clad, wood-framed diaphragms. Can. Agric. Eng. 32:117–122.

Mathur, S.P.; Patni, N.K.; Levesque, M.P. 1990. Static pile, passive aeration composting of manure slurries using peat as a bulking agent. Biol. Wastes 34:323–333.

McMillan, I.; Fairfull, R.W.; Gowe, R.S.; Gavora, J.S. 1990. Evidence for genetic improvement of layer stocks of chickens during 1950–80. World's Poult. Sci. J. 46:235–245.

McAllister, A.J.; Vesely, J.A.; Batra, T.R.; et al. 1990. Genetic changes in protein, milk, and fat yields as a response to selection for protein yield in a closed population of Holsteins. J. Dairy Sci. 73:1593–1602.

Nagai, J.; Davis, G.; Lin, C.Y. 1990. Growth of mice produced by males with or without the rat growth hormone transgene. Can. J. Anim. Sci. 70:979–982.

Nagai, J.; Lin, C.Y.; Sasada, H. 1990. Selection for increased length of reproductive life in mice. Theor. Appl. Genet. 79:268–272.

Nemec, M.; Hidiroglou, M.; Nielsen, K.; Proulx, J. 1990. Effect of vitamin E and selenium supplementation on some immune parameters following vaccination against brucellosis in cattle. J. Anim. Sci. 68:4303–4309.

Nonaka, K.; Sasada, H.; Nagai, J. 1990. Effects of age and body mass of recipients on survival of transferred embryos in mice. Z. Versuchstierkd. 33:193–195.

Patience, J.F.; Wolynetz, M.S. 1989. Influence of dietary undetermined anion on acid-base status and performance in pigs. J. Nutr. 120:579–587.

Phillips, P.A.; Fraser, D. 1990. Water bowl size for newborn pigs. Appl. Eng. Agric. 6:79–81.

Phillips, P.A.; Fraser, D.; Leclerc, J.M.; Thompson, B.K. 1990. Measurement of individual water intake by group-housed piglets. Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.) 33:912–916.

Phillips, P.A.; Fraser, D.; Thompson, B.K. 1990. The influence of water nipple flow rate and position, and room temperature on sow water intake and spillage. Appl. Eng. Agric. 6:75–78.

Politis, I.; Srikandakumar, A.; ...; Ainsworth, L.; et al. 1990. Changes in and partial identification of the plasminogen activator and plasminogen activator inhibitor systems during ovarian follicular maturation in the pig. Biol. Reprod. 43:636–642.

Prelusky, D.B.; Hartin, K.E.; Trenholm, H.L. 1990. Distribution of deoxynivalenol in cerebral spinal fluid following administration to swine and sheep. J. Environ. Sci. Health, Part B 25:395–413.

Prelusky, D.B.; Scott, P.M.; Trenholm, H.L.; Lawrence, G.A. 1990. Minimal transmission of zearalenone to milk of dairy cows. J. Environ. Sci. Health, Part B 25:87–103.

Robinson, P.H.; Coto, G.; Stern, M.D.; Veira, D.M. 1990. Inter-laboratory variation in a diaminopimelic acid assay: influence on estimated duodenal bacterial nitrogen flow. J. Dairy Sci. 73:2929–2933.

Rushen, J.; Fraser, D. 1990. Nutritive and nonnutritive sucking and the temporal organization of the suckling behavior of domestic piglets. Dev. Psychobiol. 22:789–801.

Sauer, F.D.; Blackwell, B.A.; Kramer, J.K.G.; Marsden, B.J. 1990. Structure of a novel cofactor containing *N*-(7-mercaptoheptanoyl)-*O*-3-phosphothreonine. Biochemistry 29:7593–7600.

Sauer, F.D.; Blackwell, B.A.; Kramer, J.K.G.; Marsden, B.J. 1990. Isolation and characterization of the carbohydrate moiety bound to *N*-7-mercaptoheptanoyl-*O*-threonine phosphate. FEMS (Fed. Eur. Microbiol. Soc.) Microbiol. Rev. 87:333–338.

Segura, J.C.; Gavora, J.S.; Fairfull, R.W.; et al. 1990. Heritability estimates of male reproductive and morphological traits and their genetic correlations with female egg production and other related traits in chickens. Poult. Sci. 90:493–501.

Shrestha, J.N.B.; Heaney, D.P. 1990. Genetic basis of variation in reproductive performance. (2) Genetic correlation

between gestation length and prolificacy in sheep. Anim. Reprod. Sci. 23:305–317.

Sibbald, I.R.; Hall, D.D.; Wolynetz, M.S.; et al. 1990. Relationships between bioavailable energy estimates made with pigs and cockerels. Anim. Feed Sci. Technol. 30:131–142.

Sibbald, I.R.; Wolynetz, M.S. 1989. Research note: effect of acclimatization to an excreta-collection harness on excreta energy voided during a nitrogen-corrected true metabolizable energy bioassay. Poult. Sci. 68:1707–1709.

Sibbald, I.R.; Wolynetz, M.S. 1990. Response of male broiler chickens to dietary lysine:true metabolizable energy (nitrogen-corrected) ratios during three consecutive fourteen-day periods from hatching. Poult. Sci. 69:1299–1309.

St. Laurent, A.-M.; Hidiroglou, M.; Snoddon, M.; Nicholson, J.W.G. 1990. Effect of α-tocopherol supplementation to dairy cows on milk and plasma α-tocopherol concentrations and on spontaneous oxidized flavour in milk. Can. J. Anim. Sci. 70:561–570.

Teather, R.M. 1990. Structure of beta-glucanase genes from rumen bacteria. Pages 377–388 *in* Akin, D.E.; Ljungdahl, L.; Wilson, J.R.; Harris, P.J., eds. Microbial and plant opportunities to improve lignocellulose utilization by ruminants. Elsevier Science Publishers, New York, NY.

Teather, R.M.; Erfle, J.D. 1990. DNA sequence of a *fibrobacter succinogenes* mixed-linkage β-glucanase (1,3-1,4-β-D-glucan 4-glucanohydrolase) gene. J. Bacteriol. 172:3837–3841.

Togashi, K.; Lin, C.Y.; Yokouchi, K.; et al. 1990. Annual genetic gain in milk yield in Hokkaido by embryo transfer. Hokkaido Natl. Agric. Exp. Stn. Rep. 154:53–63.

Topp, E.; Akhtar, M.H. 1990. Mineralization of 3-phenoxybenzoate by a two-membered bacterial co-culture. Can. J. Microbiol. 36:495–499.

Tsang, C.P.W.; Daghhir, N.J. 1990. Research note: the effect of α,25-dihydroxyvitamin D_3 added to a layer diet containing adequate amounts of vitamin D_3 on the performance of layers. Poult. Sci. 69:1822–1825.

Tsang, C.P.W.; Grunder, A.A.; Narbaitz, R. 1990. Optimal dietary level of α,25-dihydroxycholecalciferol for eggshell quality in laying hens. Poult. Sci. 69:1702–1712.

Tsang, C.P.W.; Grunder, A.A.; Soares, J.H.; Narbaitz, R. 1990. Effect of α,25-dihydroxycholecalciferol on egg shell quality and egg production. Br. Poult. Sci. 31:241–247.

Veira, D.M.; Proulx, J.G.; Seoane, J.R. 1990. Performance of beef steers fed grass silage with or without supplements of soybean meal, fish meal and barley. Can. J. Anim. Sci. 70:31–317.

Wolynetz, M.S.; Sibbald, I.R. 1990. Estimates of lipid energy in broiler chicken carcasses. Poult. Sci. 69:1310–1317.

Wolynetz, M.S.; Sibbald, I.R. 1990. Estimates of body components in broiler chickens from body weight and dry matter. Poult. Sci. 69:1318–1324.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Atwal, A.S.; Hidiroglou, M. 1990. Liberal feeding of vitamin E to cows prevents off-flavor in milk/L'apport massif de vitamine E dans la nourriture des vaches empêche l'altération de la saveur du lait. Canadex 410.55. 3/3 pp.

Batra, T.R.; Gavora, J.S.; Lee, A.J.; Stear, M.J. 1990. Influence of the major histocompatibility system on reproduction. production, type and disease traits in Holsteins. Pages 87–89 *in* Dairy research report. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 1290.

Choinière, Y.; Moore, C.; Munroe, J.A. 1990. Performances comparitives des porcs à l'engraissement utilisant la ventilation naturelle versus la ventilation mécanique. Pages 72–79 *dans* Comptes rendus du colloque sur la production porcine. Conseil des productions animales du Québec, Québec, Qué., novembre.

Choinière, Y.; Munroe, J.A. 1990. La ventilation naturelle automatisée pour les porcheries. Pages 61–71 *dans* Comptes rendus du colloque sur la production porcine. Conseil des productions animales du Québec, Québec, Qué., novembre.

Choinière, Y.; Munroe, J.A. 1990. Principles for natural ventilation of warm livestock housing. Proceedings Canadian Society of Agricultural Engineering annual meeting, Penticton, B.C., 22–26 July. Paper 90–122. 17 pp.

Choinière, Y.; Munroe, J.A.; Suchorski-Tremblay, A.; Tremblay, S. 1990. Potential energy savings of natural versus mechanical ventilation for livestock housing in Ontario. Proceedings Canadian Society of Agricultural Engineering annual meeting, Penticton, B.C., 22–26 July. Paper 90–126. 28 pp.

Choinière, Y.; Tanaka, H.; Munroe, J.A.; et al. 1990. Air inlet and outlet zones based on pressure coefficients for a low-rise naturally ventilated building for livestock housing. Proceedings Canadian Society of Agricultural Engineering annual meeting, Penticton, B.C., 22–26 July. Paper No. 90–124. 41 pp.

Dar[illegible], D.E.; Johnson, P.D.A.; Massé, D.I. 1990. New design codes—implication for farm structures (CAN/CSA-086.1-M89: Engineering Design in Wood) (Canadian farm buiding code—1989). Proceedings Canadian Society of Agricultural Engineering annual meeting, Penticton, B.C., 22–26 July. Paper 90–601. 20 pp.

Fiser, P.; Hansen, C.; Underhill, L. 1989. Cryopreservation of boar semen. I. Research on optimal cooling rate and concentration of glycerol in semen diluent. Pages 143–145 *in* Ball, R.O., ed. Ontario swine research review. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 0690.

Fortin, A. 1989. Detection of PSE pork under field conditions using the Colormet meat probe. Pages 96–99 *in* Ball, R.O., ed. Ontario swine research review. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 0690.

Fortin, A. 1989. Preslaughter management of pigs and its influence on the quality (PSE/DFD) of pork. Pages 100–104 *in* Ball, R.O., ed. Ontario swine research review. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 0690.

Fortin, A., ed. 1990. Proceedings workshop on production and marketing of pork from intact males. Animal Research Centre, Agriculture Canada, Ottawa, Ont., June. 50 pp.

Fraser, D. 1989. Role of ethology in determining farm animal well-being. Pages 95–102 *in* Guttman, H.N.; Mench, J.A.; Simmonds, R.C., eds. Science and animals: addressing contemporary issues. Scientist's Center for Animal Welfare, Washington, DC.

Fraser, D. 1990. Farm animal welfare: why it involves us all. Pages 145–155 *in* Advances in pork production, vol. 1. University of Alberta, Edmonton, Alta.

Fraser, D.; Patience, J.F.; Phillips, P.A.; McLeese, J.M. 1990. Water for piglets and lactating sows: quantity, quality and

quandaries. Pages 137–160 *in* Haresign, W.; Cole, D.J.A., eds. Recent advances in animal nutrition. Butterworths, London, UK.

Fraser, D.; Phillips, P.A. 1989. Lethargy and low water intake by sows during early lactation. Pages 72–75 *in* Ball, R.O., ed. Ontario swine research review. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 0690.

Fraser, D.; Phillips, P.A.; Thompson, B.K. 1989. Initial test of a farrowing crate with inward-sloping sides. Pages 68–71 *in* Ball, R.O., ed. Ontario swine research review. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 0690.

Gavora, J.S. 1990. Genetic disease resistance: mechanisms and strategies for improvement. Pages 427–436 *in* Proceedings 4th world congress on genetics applied to livestock production, vol. 16, Edinburgh, Scotland.

Heaney, D.P.; Leger, D.A. 1990. Artificial rearing of young lambs/Élevage artificiel des agneaux. Agric. Can. Publ. 1507E/1507F. 26/30 pp.

Hidiroglou, M.; Ivan, M.; McDowell, L.R. 1990. Copper metabolism and status in cattle. Pages 19–30 *in* Trace element deficiencies: treatment and prevention. Veterinary Learning Systems Co. Inc., Trenton, NJ.

Ivan, M. 1990. Ruminal protozoa in sheep/Protozoaires du rumen chez les moutons. Canadex 430.50. 3/3 pp.

Ivan, M.; Charmley, L.L.; Proulx, J.G. 1990. Copper sulfate as copper supplement in ruminant diets/Le sulfate de cuivre comme supplément de cuivre dans l'alimentation des ruminants. Canadex 400.65. 3/3 pp.

Kuhnlein, U.; Dawe, Y.; Fairfull, R.W.; Gavora, J.S. 1990. Assessment of inbreeding in chickens by DNA fingerprinting. Pages 51–53 *in* Garino, H., ed. Department of Animal Science research reports. Faculty of Agriculture, McGill University, Montreal, Que.

Lee, A.J.; Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; et al. 1990. Genetic effects on feed efficiency of growth and lactation in dairy cattle. Pages 58–60 *in* Dairy research report. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 1290.

Lin, C.Y.; Sabour, J.P.; Lee, A.J. 1990. Effects of milk protein types on lifetime performance and their typing by direct DNA analysis. Pages 122–124 *in* Dairy research report. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 1290.

Mahadevan, S. 1990. A new process for protecting soybean meal from rumen degradation. Pages 54–57 *in* Dairy research report. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 1290.

McAllister, A.J.; Fairfull, R.W.; Gowe, R.S. 1990. A preliminary comparison of selection by multiple trait culling levels and best linear unbiased prediction. Pages 69–72 *in* Proceedings 4th world congress on genetics applied to livestock production, vol. 16, Edinburgh, Scotland.

Nagai, J.; Sabour, P.; Ramsey, U.; Gavora, J.S. 1990. Development of lines of mice with or without rat growth hormone transgene and its frequency in mice maintained under random mating. Pages 337–340 *in* Proceedings 4th world congress on genetics applied to livestock production, vol. 13, Edinburgh, Scotland.

Patni, N.K.; Clarke, S.P. 1989. Transient nature of hazardous conditions in swine barns due to manure gases released during slurry mixing. Pages 40–46 *in* Ball, R.O., ed. Ontario swine research review. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 0690.

Patni, N.K.; Jui, P.Y. 1990. Temporal and spatial variability in nitrogen concentrations in dairy cattle slurry during storage in farm tanks. Pages 504–514 *in* Proceedings 6th international symposium agricultural and food processing wastes. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Mich. Bull. 05-90.

Petit, H.V.; Veira, D.M. 1990. Effets du niveau de concentré et de la source de protéine sur la consommation de matière sèche et la production de lait de vaches recevant de l'ensilage de luzerne. Pages 36–39 *dans* Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville. Agriculture Canada, Lennoxville, Qué. Bull. 13.

Phillips, P.A.; Fraser, D. 1989. Water bowl size for newborn pigs. Pages 51–54 *in* Ball, R.O., ed. Ontario swine research review. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 0690.

Phillips, P.A.; Fraser, D. 1989. A water dispenser modified to promote water use by piglets in the first days after birth. Pages 55–58 *in* Ball, R.O., ed. Ontario swine research review. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 0690.

Phillips, P.A.; Fraser, D.; Thompson, B.K. 1989. The influence of water nipple flow rate and position on sow water intake and spillage. Pages 59–62 *in* Ball, R.O., ed. Ontario swine research review. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 0690.

Phillips, P.A.; Thompson, B.K. 1989. Respirable dust in fan and naturally ventilated swine barns. Pages 47–50 *in* Ball, R.O., ed. Ontario swine research review. University of Guelph, Guelph, Ont. Ont. Agric. Coll. Publ. 0690.

Prelusky, D.B.; Trenholm, H.L. 1990. Toxicology and economics of fusarium mycotoxins in swine diets. Pages 251–254 *in* Proceedings Society of Ontario Veterinarians annual conference, Hamilton, Ont., January.

Teather, R.M. 1990. *Fibrobacter succinogenes* 1,3-1,4-β-D-glucan 4-glucanohydrolase gene, complete codons. *In* GenBank, accession number M33676.

Trenholm, H.L.; Friend, D.W.; Thompson, B.K.; Prelusky, D.B. 1990. Effect of zearalenone and deoxynivalenol mycotoxins fed alone and in combination to pigs. Pages 101–103 *in* Proceedings 7th International Union of Pure and Applied Chemistry, symposium on mycotoxins and phycotoxins, Tokyo, Japan, October 1989.

Trenholm, H.L.; Prelusky, D.B.; Young, J.C.; Miller, J.D. 1990. La reducción de micotoxinas en alimentos para animales. Agric. Can. Publ. 1827. 25 pp. (in spanish).

Veira, D.M. 1990. Utilization of grass silage by cattle: problems and opportunities. Pages 139–147 *in* Symposium international sur l'ensilage d'herbe, Rouyn-Noranda, Qué., 10–11 April.

Veira, D.M. 1990. Relationship between chemical composition and nutritive value of silages. Pages 1–8 *in* Seoane, J.R.; Goulet, G., éds. 1er colloque de zootechnie, Université Laval, Quebéc, Qué., 23 May.

Warnock, R.G.; Patni, N.K.; Watt, W.E. 1990. Soil moisture measurements for modelling tile drain flow. Proceedings American Society of Agricultural Engineers summer meeting, Columbus, Ohio. Paper 90-2063. 6 pp.

BIOSYSTEMATICS RESEARCH CENTRE

Research Branch
Agriculture Canada
Central Experimental Farm
K.W. Neatby Building, Room B149
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel.	(613) 996-1665
Fax	(613) 995-1823
EM	OTTB::EM190MAIL
Telex	0533283

Professional Staff

Director	R.T. Trottier, Ph.D.
Assistant Director	J.M. Campbell, Ph.D.
Administrative Officer	A. Giroux
Librarian; Entomology	S. Sherman, M.L.S.
Librarian; Botany	E. Gavora, B.L.S.
Area Coordinator, Library	J.P. Miska, B.L.S.
Computer Scientist	L.I. Speers, M.Sc.
Bioindicator Organisms	
Project Leader; Water mites, rust and gall mites	I.M. Smith, Ph.D.
Assistant Leader; Soil mites	V.M. Behan-Pelletier, Ph.D.
Ground and clavicorn beetles	Y. Bousquet, Ph.D.
Curator of Arachnida; Predaceous soil mites and plant feeding mites	E.E. Lindquist, Ph.D.
Aquatic midges	D.R. Oliver, Ph.D.
Curator of Coleoptera; Aquatic beetles, rove beetles	A. Smetana, M.U.D.R.
Biocontrol Organisms	
Project Leader; Chalcid parasitic wasps	G.A.P. Gibson, Ph.D.
Assistant Leader, Curator of Hymenoptera; Chalcid parasitic wasps	J. Huber, Ph.D.
Ichneumonid parasitic wasps	J.R. Barron, Ph.D.
Predaceous rove beetles	J.M. Campbell, Ph.D.
Curator of Diptera; Dance flies, long-legged flies	J.M. Cumming, Ph.D.
Spiders, harvestmen	C.D. Dondale, Ph.D.
Manager; Biocontrol Unit	J.S. Kelleher, Ph.D.
Proctotrupoid parasitic wasps, digger and ensign wasps	L. Masner, Ph.D.
Braconid wasps	M.J. Sharkey, Ph.D.
Parasitic tachinid flies	J.E. O'Hara, Ph.D.
Flower flies	J.R. Vockeroth, D.Phil.
Pests Insects and Nematodes	
Project Leader; Bark beetles and weevils	D.E. Bright, Ph.D.
Assistant Leader; Sawflies	H. Goulet, Ph.D.
Immature stages of Lepidoptera	S. Allyson-Morello, M.Sc.
Spiral, stylet, and foliar nematodes	R.V. Anderson, Ph.D.
Curator of Lepidoptera-Trichoptera; Budworms	P.T. Dang, Ph.D.

CENTRE DE RECHERCHES BIOSYSTÉMATIQUES

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Ferme expérimentale centrale
Édifice K.W. Neatby, pièce B149
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.	(613) 996-1665
Télécopie	(613) 995-1823
C.É.	OTTB::EM190MAIL
Télex	0533283

Personnel professionnel

Directeur	R.T. Trottier, Ph.D.
Directeur adjoint	J.M. Campbell, Ph.D.
Agent d'administration	A. Giroux
Bibliothécaire; entomologie	S. Sherman, M.L.S.
Bibliothécaire; botanique	E. Gavora, B.L.S.
Coordonnateur régional, bibliothèque	J.P. Miska, B.L.S.
Informaticien	L.I. Speers, M.Sc.
Organismes bioindicateur	
Chef de projet; acariens aquatiques, phytoptes	I.M. Smith, Ph.D.
Chef adjoint; acariens du sol	V.M. Behan-Pelletier, Ph.D.
Carabes, clavicornes	Y. Bousquet, Ph.D.
Conservateur des arachnides; acariens prédateurs du sol, acariens végétariens	E.E. Lindquist, Ph.D.
Chironomes	D.R. Oliver, Ph.D.
Conservateur des coléoptères; coléoptères aquatiques, staphylins	A. Smetana, M.U.D.R.
Organismes de lutte biologique	
Chef de projet; chalcis	G.A.P. Gibson, Ph.D.
Chef adjoint, conservateur des hyménoptères; chalcis	J. Huber, Ph.D.
Ichneumons	J.R. Barron, Ph.D.
Staphylinidés	J.M. Campbell, Ph.D.
Conservateur des diptères; empididés et dolichopodidés	J.M. Cumming, Ph.D.
Araignées, opilions	C.D. Dondale, Ph.D.
Gestionnaire; service de lutte biologique	J.S. Kelleher, Ph.D.
Proctotrypoïdes, sphécoïdes et évaniidés	L. Masner, Ph.D.
Braconides	M.J. Sharkey, Ph.D.
Tachinides parasites	J.E. O'Hara, Ph.D.
Syrphes	J.R. Vockeroth, D.Phil.
Insectes nuisibles et nématodes	
Chef de projet; scolytes, charançons	D.E. Bright, Ph.D.
Chef adjoint; tenthrèdes	H. Goulet, Ph.D.
Stades immatures des lépidoptères	S. Allyson-Morello, M.Sc.
Nématodes spiralés, nématodes à stylet et nématodes des feuillages	R.V. Anderson, Ph.D.
Conservateur des lépidoptères-trichoptères; pique-boutons	P.T. Dang, Ph.D.

Curator of Nematoda; Ring and sheath nematodes	B.A. Ebsary, Ph.D.	Conservateur des nématodes; nématodes annelés, nématodes à gaine
Aphids, scales, and thrips	R.G. Foottit, Ph.D.	Pucerons, kermès et thrips
Leafhoppers and spittlebugs	K.G.A. Hamilton, Ph.D.	Cicadelles, cercopes
Cutworm moths	J.D. Lafontaine, Ph.D.	Noctuelles à ver gris
Leaf-tying moths	J.F. Landry, Ph.D.	Microlépidoptères
Leaf beetles and beetle larvae	L. LeSage, Ph.D.	Altises, larves de coléoptère
Lepidoptera larvae	A. Pucat, Ph.D.	Chenilles
Plant bugs	M. Schwartz, Ph.D.	Insectes vivant sur les plantes
Economic Plants		*Plantes d'intérêt économique*
Project Leader; Cultivated crops—alfalfa and allies	E. Small, Ph.D.	Chef de projet; plantes cultivées, luzerne et plantes apparentées
Cultivated crops—barley, wheat, and allies	B.R. Baum, Ph.D.	Plantes cultivées, orge, blé et plantes apparentées
Curator of Vascular Plant Herbarium; Sedges and aquatic plants	P.M. Catling, Ph.D.	Conservateur de l'herbier de plantes vasculaires; carex, plantes aquatiques
Economic grasses	J. Cayouette, Ph.D.	Graminées d'intérêt économique
Hay-fever plants, honey plants	C.W. Crompton, M.Sc.	Plantes allergènes, plantes mellifères
Cytotaxonomy, crops, weeds	A.E. Stahevitch, Ph.D.	Cytotaxonomie, plantes cultivées, mauvaises herbes
Molecular systematics of economic plants	S.I. Warwick, Ph.D.	Systématique moléculaire des plantes d'intérêt économique
Economic Fungi		*Champignons d'intérêt économique*
Project Leader; Mushrooms	S.A. Redhead, Ph.D.	Chef de projet; champignons
Assistant Leader; Mycorrhizae	Y. Dalpé, D.Sc.	Chef adjoint; mycorhizes
Zoosporic disease and soil fungi	D.J.S. Barr, Ph.D.	Maladies à zoospores et champignons du sol
Insect and leaf parasitic fungi	J.D. Bissett, Ph.D.	Parasites fongiques des feuilles et des insectes
Leaf and twig disease fungi	M.P. Corlett, Ph.D.	Maladies fongiques des feuilles et des brindilles
Curator of National Mycological Herbarium; Rot and wood decay fungi	J.H. Ginns, Ph.D.	Conservateur de l'Herbier national de mycologie; pourritures des arbres et du bois
Acting Curator of National Culture Collection of Fungi and Nonmedical Bacteria	C. Babcock, B.Sc.	Conservateur intérimaire de la Mycothèque canadienne et de la Collection de bactéries non médicales
Mycotoxigenic fungi	K.A. Seifert, D.Sc.	Champignons de mycotoxine
Plant Gene Resource of Canada		*Centre de recherches phytogénétiques du Canada*
National Program Leader	B. Fraleigh, D.T.C.	Responsable du programme national
Seed Genebank Curator	G. Baillargeon, Dr.Rer.Nat.	Conservateur de la banque de gènes
Database Management	I. Hall, Dip.Infor.Proc.	Gestion de la base de données
Database Programmer	F. Scantland, C.S.Cert.	Programmeur de base de données
Honorary Research Associates		*Associés de recherche honoraires*
Click beetles, wireworms	E.C. Becker, Ph.D.	Taupins, vers fil-de-fer
Canadian flora, ferns	W.J. Cody, B.A.	Flore canadienne, fougères
Cutworm moths	D.F. Hardwick, Ph.D.	Noctuelles à ver gris
Conidial molds of wood and insects	S.J. Hughes, D.Sc.	Moisissures à conidies du bois et insectes
Braconid parasitic wasps	W.R.M. Mason, Ph.D.	Braconides
Lance flies	J.F. McAlpine, Ph.D.	Lonchéidés
Geometer moths, loopers	W.C. McGuffin, Ph.D.	Géomètres, arpenteuses
Weeds, cabbage family (Cruciferae)	G.A. Mulligan, B.Sc.	Mauvaises herbes, famille des crucifères
Pyralid moths	E.G. Munroe, Ph.D.	Pyrales
Leafroller moths	A. Mutuura, Ph.D.	Tordeuses
Plant rusts and smuts	J.A. Parmelee, Ph.D.	Rouilles et charbons des plantes
Plant rusts	D.B.O. Savile, Ph.D.	Rouilles des plantes
Caddis flies	F. Schmid, D.Sc.Nat.	Phryganes
Lauxaniid flies and blow flies	G.E. Shewell, M.Sc.	Lauxaniidés, mouches de la viande

Parasitic fungi
Parasitic tachinid flies
Chalcid parasitic and gall wasps

R.A. Shoemaker, Ph.D.
D.M. Wood, Ph.D.
C.M. Yoshimoto, Ph.D.

Pléosporacées parasites
Tachinidés
Chalcis, cynipes

Mandate

The Biosystematics Research Centre (BRC) conducts systematics research on the insects, mites, spiders, nematodes, vascular plants, and fungi of importance to Canada. Specifically, the work involves

- identification
- classification
- evaluation
- collection development.

BRC also acts to protect, preserve, and enhance the genetic diversity of Canadian crop plants and their wild relatives.

Achievements

Bioindicator organisms A major synthesis on soil arthropods in Canada, detailing the present status of information and suggesting future directions in research, was prepared for a symposium on diversity and systematics. Work continued on a collaborative program with Macdonald College of McGill University on the communities of beneficial soil arthropods associated with sustainable agricultural systems.

Research on the insects and mites of spring and stream habitats in agricultural regions of the Great Lakes basin was begun as part of the Great Lakes water quality initiative. This cooperative project with the University of Waterloo aims to develop a database on selected groups of organisms that can be used to assess and monitor the effects of various agricultural practices on freshwater ecosystems and water quality. Progress was made on systematic studies on taxa of chironomid midges and water mites, which are important components of spring and small stream ecosystems in North America.

Beneficial insects A status report on taxonomy of Hymenoptera in North America summarizes the present state of knowledge of this important group of mostly beneficial insects (pollinators of many plants and parasites and predators of other insects); it lists areas in which expertise for identifications and research is lacking.

Taxonomic revisions of a number of groups of chalcid wasps, proctotrupid wasps, flower flies, and rove beetles were completed. These revisions summarize the biology and distribution and will assist in the identification of parasites and predators of a wide variety of larval insect pests, aphids, face flies, stable flies, house flies, and ground crickets. Adults of flower flies are also beneficial as pollinators of crop plants. The revision of *Macroneura* found that one previously undescribed species has become a major parasite of a moth introduced from Europe to control Russian thistle. Species of *Duta* were shown to be convenient bioindicators of environmental change.

Insect pests project *Cinara nigra* (Wilson), the pine aphid of western North America, was studied by multivariate morphometric techniques, which allow recognition of those morphological characters that best discriminate it from closely related species. Technical developments in the use of alternative diagnostic techniques show great promise for permitting pest species of aphids to be rapidly and reliably identified.

More than 230 years of research on all aspects of the Scolytidae (bark beetles) has been summarized in a world catalog of this family to be submitted for publication.

A revision of *Rhizophagus* will permit identification of this group of fungus-feeding and predatory beetles now being studied as biological control agents of bark beetles. Studies on the weevil genus *Sitona* have clarified the taxonomy of the species of this important group of pests of forage crops.

A study of the kinds, distribution, and densities of 14 species of plant nematodes in commercial fields of barley and wheat identified potential diseases problems. Use of a nematicide, aldicarb, which had no effect on the incidence of fungus diseases, significantly increased grain yields by 10–19% in field control trials. New diagnostic techniques and features of a previously little-known group of nematode ectoparasites now allows researchers to identify and use nematodes as potential biocontrol agents. For example, development of DNA probes now permits researchers to identify specific genotypes and infraspecific groups of the pine wood nematode.

Economic plants project Molecular research has shown that the canola genus *Brassica* has two major genetic lineages; one is based on a group of canola and allies, the other on black mustard and allies. This discovery will help researchers to select the appropriate germplasm of the two groups for breeding. Some species of the genus *Diplotaxis* are found to be more closely related to the crop genomes of *Brassica* than to other wild *Brassica* species. Molecular systematic data have proved to be of high predictive value in determining breeding groups of *Brassica*.

A new species of Triticeae (wheat–barley–rye group) having unique properties was discovered in cooperation with researchers in China. A chapter on the evolution of the NOR and 5SDNA loci in Triticeae was completed for a book entitled *Molecular plant systematics* (now in press), summarizing information on these genes useful for application in genetics and breeding in the wheat–barley–rye group. A new genus concept was proposed to accommodate the Triticeae and also to improve generic classification in general, thus leading to a more stabilized nomenclature of crop plants.

A confusing grass in the tribe Poeae was found by DNA and isozyme studies to have originated by hybridization between *Poa* and *Dupontia*. A wild Libyan *Medicago* (alfalfa and allies) was discovered, which has seeds lacking dormancy. It has potential for use in sustainable agriculture systems requiring a green manure plant that does not leave a residue of weedy seeds in the soil. Wild alfalfa germplasm studies, completed for several species of *Medicago*, provided a better knowledge of characters available for alfalfa improvement. Some native species of sedges were found to be equivalent to leading forage grasses in terms of protein, phosphate, and fibre content; development of a classification system proved useful in identifying species and species groups having the greatest potential for forage.

Economic fungi project Survey work was conducted in Manitoba in an effort to determine whether a fungus is the vector

for the flame chlorosis virus affecting barley. The causal agent of a new disease, leaf mottle of canary grass, a crop used in rotation with cereals, was identified. The *Aleurodiscus tsugae* Yasuda species complex was resolved; these species attack lower limbs of pulp wood trees.

A book on the plant pathogenic genus *Mycosphaerella* and *Sphaerella* will be an invaluable reference for pathologists and taxonomists dealing with more than 1800 names in these genera. A fungus host database with 5000 records was developed for Food Production and Inspection Branch to evaluate. A new inventory of more than 8700 published records of Canadian mushrooms is nearing completion.

A method developed for the long-term propagation of an *Endogone* represents a breakthrough; it allows researchers to use specialized techniques on this group of fungi that stimulate plant growth. A survey of endomycorrhizal fungi in the Maritimes and eastern Quebec with accompanying maps was completed. Isolates were used to develop cryopreservation techniques.

Plant Gene Resources of Canada National collections of cereal, vegetable, oilseed, and forage crops are preserved at the PGRC Seed Genebank. As part of Canada's contribution to international genebank activities, principal world base collections of oats and barley and duplicate collections of pearl millet, rapeseed, and mustard are preserved. The total number of registered accessions is about 91 600. Germination tests were performed to check the viability of 1033 samples, and seed of 1351 samples was rejuvenated. Some 6900 seed samples were distributed to plant breeders and scientists in 27 countries, to provide fundamental building blocks for crop variety development and plant genetic studies in Canada and around the world.

The clonal genebank expanded its holdings to a total of 3582 accessions of vegetatively propagated crops.

National identification service During 1990, BRC identified 42 550 specimens of insects, mites, spiders, and nematodes; 2918 vascular plants; and more than 1100 fungi. The Canadian Collection of Fungus Cultures distributed 509 strains requested by clients; 214 isolates were added to the collection. Of the identifications, 18% were for Agriculture Canada establishments, 17% for Forestry Canada, 10% for provincial departments, and 9% for Canadian universities.

Resources

The centre is located in three buildings on the Central Experimental Farm (CEF), Ottawa, which include specialized laboratory facilities and an image analysis laboratory. The centre houses the Canadian National Collection of Insects, Arachnids, and Nematodes; the Canadian Collection of Fungus Cultures; the National Mycological Herbarium; and the departmental Vascular Plant Herbarium.

The Plant Gene Resource of Canada (PGRC) central office and Seed Genebank are also located on the CEF; the PGRC clonal genebank is located on the Smithfield Experimental Farm at Trenton, Ont.

The staff of 113 person-years includes 46 professionals.

●

Mandat

Le Centre de recherches biosystématiques (CRB) mène des recherches sur la systématique des insectes, des acariens, des araignées, des nématodes, des plantes vasculaires et des champignons d'importance au Canada. Le travail porte plus précisément sur les domaines suivants :

- identification
- classification
- évaluation
- enrichissement des collections.

Le CRB travaille également à préserver et à améliorer la diversité génétique des plantes culturales canadiennes et des plantes sauvages apparentées.

Réalisations

Indicateurs biologiques Un important document de synthèse faisant état des connaissances actuelles sur les arthropodes du sol au Canada et proposant des avenues de recherche a été rédigé pour un symposium sur la diversité et la systématique. Par ailleurs, les travaux sur les populations d'arthropodes du sol utiles pouvant être mises à profit dans des systèmes agricoles intégrés se poursuivent. Il s'agit d'un programme mené en collaboration avec le collège Macdonald de l'Université McGill.

Dans le cadre du plan d'action sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, des recherches sur les insectes et les acariens des sources et des cours d'eau dans les régions agricoles du bassin des Grands Lacs ont été entreprises. L'objectif de ce projet, mené en collaboration avec l'Université de Waterloo, est d'élaborer une base de données sur certains groupes d'organismes pouvant être utilisés pour évaluer et surveiller l'effet de diverses pratiques agricoles sur les écosystèmes d'eau douce et la qualité de l'eau. Les études en systématique sur des taxons de chironomes et d'acariens aquatiques, éléments importants des écosystèmes des sources et des petits cours d'eau en Amérique du Nord, ont progressé.

Insectes utiles On a publié un rapport faisant le point sur l'état des connaissances en taxinomie des Hyménoptères d'Amérique du Nord, groupe d'insectes important dont la plupart sont utiles (pollinisateurs de nombreuses plantes et parasites et prédateurs d'autres insectes). Ce document dresse une liste des secteurs où les recherches et les connaissances en matière d'identification sont peu élaborées.

On a terminé les révisions taxinomiques d'un certain nombre de groupes de chalcis, de proctotrypides, de syrphes et de staphylinidés. Ces documents présentent la biologie et la répartition de ces organismes et ainsi facilitent l'identification de parasites et de prédateurs d'une grande variété d'insectes : larves nuisibles, pucerons, mouches faciales, mouches piquantes des étables, mouches domestiques et grillons. Les syrphes adultes sont aussi utiles en tant que pollinisateurs des plantes cultivées. La révision du genre *Macroneura* a montré qu'une espèce jamais décrite auparavant est devenue un parasite important d'un lépidoptère introduit d'Europe pour lutter contre le chardon de Russie. Enfin, des espèces du genre *Duta* se sont avérées de bons bio-indicateurs des changements environnementaux.

Insectes nuisibles Le *Cinara nigra* (Wilson), puceron des pins de l'ouest de l'Amérique du Nord, a été étudié au moyen de techniques morphométriques multivariées permettant de repérer les caractères morphologiques qui le distinguent le plus nettement des espèces étroitement apparentées. Les nouvelles techniques de diagnose s'avèrent très prometteuses puisqu'elles permettent une identification rapide et fiable des espèces nuisibles chez les pucerons.

Un catalogue mondial sur les Scolytidae (scolytes de l'écorce) couvrant plus de 230 années de recherche sur tous

les aspects de cette famille sera bientôt publié.

Une révision du genre *Rhizophagus* permettra l'identification des espèces de ce groupe de coléoptères prédateurs et mycophages dont on examine actuellement le potentiel à titre d'agent de lutte biologique contre les scolytes de l'écorce. Par ailleurs, les études sur les charançons du genre *Sitona* ont permis de clarifier la taxinomie des espèces de ce groupe important de ravageurs des cultures fourragères.

Une étude sur la nature, la répartition et les densités de 14 espèces de nématodes phytophages présents dans des cultures commerciales d'orge et de blé a permis de repérer certains problèmes phytosanitaires potentiels. L'utilisation d'un nématicide, l'aldicarbe, qui n'a pas d'effet sur l'incidence des maladies fongiques, a permis d'augmenter de façon importante les rendements céréaliers, soit de 10 à 19 %, dans des essais sur le terrain. De nouvelles techniques de diagnose et la détermination des caractéristiques d'un groupe jusqu'ici peu connu de nématodes ectoparasites permettent maintenant aux chercheurs d'identifier et d'utiliser les nématodes comme agents potentiels de lutte biologique. Par exemple, la création de sondes d'ADN permet maintenant d'identifier les génotypes spécifiques et les groupes infraspécifiques du nématode du pin.

Plantes d'intérêt économique Les recherches en biologie moléculaire ont montré que le genre *Brassica*, auquel appartient le canola, comporte deux lignées génétiques principales, l'une provenant d'un groupe de canola et de plantes apparentées et l'autre, de la moutarde noire et de plantes apparentées. Cette découverte facilitera la sélection de matériel génétique des deux groupes pour les travaux d'amélioration génétique. Il a aussi été démontré que le génome de certaines espèces du genre *Diplotaxis* est plus proche de celui des espèces cultivées du genre *Brassica* que de celui de certaines des espèces sauvages de ce genre. Les données de systématique moléculaire se sont avérées très efficaces pour prédire les affinités reproductives des espèces du genre *Brassica*.

Une nouvelle espèce de Triticeae (groupe incluant le blé, l'orge et le seigle) ayant des propriétés uniques a été découverte en collaboration avec des chercheurs travaillant en Chine. On a rédigé un chapitre sur l'évolution des loci NOR et 5SDNA chez les Triticeae qui sera intégré à la publication intitulée *Molecular plant systematics* (en cours d'impression). Ce chapitre renferme l'information disponible sur ces gènes, et qui sera sans doute utile pour les travaux de génétique et de sélection dans le groupe blé–orge–seigle. Un nouveau concept de genre a été proposé pour améliorer la taxinomie des Triticeae de même que la classification des genres en général, ce qui a permis de rendre plus univoque la nomenclature des plantes cultivées.

On a découvert, par des analyses d'ADN et d'isozymes, qu'une graminée de la tribu des Poeae qui posait un problème était issue d'une hybridation entre le *Poa* et le *Dupontia*. Par ailleurs, on a découvert une plante sauvage du genre *Medicago* (luzerne et plantes apparentées) originaire de Lybie dont les graines n'entrent pas en diapause, ce qui fait qu'elle offre des possibilités dans les systèmes agricoles intégrés utilisant des engrais verts qui ne laissent cependant pas dans le sol de résidus de graines de mauvaises herbes. Grâce à des études sur le matériel génétique de la luzerne sauvage de plusieurs espèces du genre *Medicago*, on connaît mieux les caractères disponibles pour l'amélioration de la luzerne. Par ailleurs, on a trouvé que certaines espèces indigènes de carex étaient équivalentes aux meilleures plantes fourragères pour ce qui est de la teneur en protéines, en phosphates et en fibres. Le système de classification qui a été mis au point s'est avéré utile pour repérer les espèces et groupes d'espèces ayant le meilleur potentiel comme plante fourragère.

Champignons d'importance économique Des travaux de dépistage ont été menés au Manitoba pour déterminer si le vecteur du virus de la chlorose panachée, qui attaque l'orge, est un champignon. L'agent causal d'une nouvelle maladie, la verticilliose de l'alpiste des Canaries, a été identifié. L'alpiste est une plante cultivée en rotation avec les céréales. Le complexe d'espèces de l'*Aleurodiscus tsugae* Yasuda a été résolu. Ces espèces attaquent les branches inférieures des essences fournissant du bois de pâte.

On a rédigé un livre sur les genres phytopathogènes *Mycosphaerella* et *Sphaerella*. Ce document sera une référence inestimable pour tous les pathologistes et taxinomistes qui ont à se retrouver parmi les 1 800 noms et plus que comportent ces genres. Une base de données sur les hôtes des champignons comportant 5 000 entrées a été élaborée par la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments. Un nouvel inventaire comportant plus de 8 700 mentions de champignons du Canada est presque terminé.

On a élaboré une méthode pour la propagation à long terme d'un *Endogone*. Il s'agit là d'une percée qui permettra d'appliquer des techniques de recherche spécialisées à ce groupe de champignons qui ont la propriété de stimuler la croissance des végétaux. On a réalisé un inventaire, avec cartes, des espèces endomycorhiziennes des Maritimes et de l'est du Québec. Enfin, des isolats ont été utilisés pour la mise au point de techniques de cryopréservation.

Ressources phytogénétiques du Canada Les collections nationales de céréales, de légumes, d'oléagineux et de plantes fourragères de culture sont conservées à la banque de gènes du Centre des ressources phytogénétiques. Dans le cadre de sa contribution à l'établissement d'une banque internationale de gènes, les principales collections mondiales d'avoine et d'orge de même que des collections en double de millet à chandelle, de graines de colza et de moutarde y sont également conservées. Au total, environ 91 600 entrées y sont répertoriées. Des tests de germination ont été effectués pour vérifier la viabilité de 1 033 échantillons pendant que les semences de 1 351 échantillons ont été réjuvénilisées. Quelque 6 900 échantillons de semences ont été distribués à des sélectionneurs et à des scientifiques de 27 pays qui les utilisent comme matériaux de base pour la création de cultivars et pour des études génétiques au Canada et ailleurs dans le monde.

La Banque de clones a été élargie et compte actuellement 3 582 entrées de plantes cultivées obtenues par multiplication végétative.

Service national d'identification En 1990, le centre a identifié 42 550 spécimens d'insectes, d'acariens, d'araignées et de nématodes; 2 918 plantes vasculaires et plus de 1 100 champignons microscopiques. La Mycothèque canadienne a distribué 509 souches, à la demande de sa clientèle. De plus, 214 isolats se sont ajoutés à la collection. Parmi les identifications qui ont été faites, 18 % l'ont été pour des établissements d'Agriculture Canada, 17 % pour le ministère des Forêts, 10 % pour les ministères provinciaux et 9 % pour des universités canadiennes.

Ressources

Le centre est situé à la Ferme expérimentale centrale, à Ottawa. On y trouve des laboratoires spécialisés dont celui sur l'analyse des images. Le centre abrite la Collection nationale d'insectes, d'arachnides et de nématodes; on y retrouve également la Mycothèque canadienne, l'Herbier national de mycologie, et l'Herbier des plantes vasculaires du Ministère.

La banque de gènes et le bureau central du Centre des ressources phytogénétiques du Canada sont situés à la Ferme expérimentale centrale, tandis que le conservatoire de clones du centre est situé à la Ferme expérimentale de Smithfield à Trenton, en Ontario.

Le centre dispose de 113 années-personnes et emploie 46 professionnels.

•

Research Publications
Publications de recherche

Ahola, M.; Lafontaine, J.D. 1990. Larvae of *Xestia kolymae* (Herz) and *X. lorezi* (Staudinger) (Lepidoptera: Noctuidae), with notes on the geographical variation of the latter. Entomol. Scand. 21:77–90.

Barr, D.J.S.; Desaulniers, N.L. 1990. The life cycle of *Lagena radicicola*, an oomycetous parasite of wheat roots. Can. J. Bot. 68:813–824.

Barr, D.J.S.; Desaulniers, N.L. 1990. The flagellar apparatus in the *Phytophthora infestans* zoospore. Can. J. Bot. 68:2112–2118.

Barron, J.R. 1990. The Nearctic species of *Homaspis* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ctenopelmatinae). Can. Entomol. 122:191–216.

Baum, B.R.; Bailey, L.G.; Nugent, J.; et al. 1990. The triticale cultivars international register computer system, a flexible information system suitable for international registration. Taxon 39:9–15.

Baum, B.R.; Bailey, L.G. 1990. Key and synopsis of North American *Hordeum* species. Can. J. Bot. 68:2433–2442.

Behan-Pelletier, V.M. 1990. Redefinition of *Megeremaeus* (Acari: Megeremaeidae) with description of new species, and nymphs of *M. montanus* Higgins and Wooley. Can. Entomol. 122:875–900.

Borkent, A.; Bissett, B. 1990. A revision of the Holarctic species of *Serromyia* Meigen (Diptera: Ceratopogonidae). Syst. Entomol. 15:153–217.

Borkent, A. 1990. A revision of the Nearctic species of *Dicerura* Kieffer (Diptera: Cecidomyiidae). Proc. Entomol. Soc. Wash. 92:571–583.

Bousquet, Y. 1990. A review of the North American species of *Rhizophagus* Herbst and a revision of the Nearctic members of the subgenus *Anomophagus* Reitter (Coleoptera: Rhizophagidae). Can. Entomol. 122:131–171.

Campbell, J.M.; Peck, S.B. 1990. *Omalonomus relictus*, an unusual new genus and new species (Coleoptera: Staphylinidae, Omaliinae) of blind rove beetle; a preglacial (tertiary?) relict in the Cypress Hills, Alberta, Saskatchewan, Canada. Can. Entomol. 122:949–961.

Dalpe, Y. 1989. Ericoid mycorrhizal fungi in the Myxotrichaceae and Gymnoascaceae. New Phytol. 113:523–527.

Dalpe, Y. 1990. *Endogone pisiformis* : croissance, morphologie et conservation des cultures. Can. J. Bot. 68:910–915.

Foottit, R.G.; Mackauer, M. 1990. Morphometric variation within and between populations of the pine aphid, *Cinara nigra* (Wilson) (Hymoptera: Aphidoidea: Lachnidae), in western North America. Can. J. Zool. 68:1410–1419.

Gibson, G.A.P. 1990. Revision of the genus *Macroneura* Walker in America north of Mexico (Hymenoptera: Eupelmidae). Can. Entomol. 122:837–873.

Klinger, L.F.; Elias, S.A.; Behan-Pelletier, V.M.; Williams, N.E. 1990. The bog climax hypothesis: fossil arthropod and stratigraphic evidence in peat sections from southeast Alaska, USA. Holarct. Ecol. 13:72–80.

Kozar, F.; Humble, L.M.; Foottit, R.G.; Otvos, I.S. 1989. New and little known scale insects (Homoptera: Coccoidea) from British Columbia. J. Entomol. Soc. B.C. 86:70–77.

Kudo, H.; Jakober, K.D.; ...; Barr, D.J.S.; et al. 1990. Isolation and characterization of cellulolytic anaerobic fungi and associated mycoplasmas from the rumen of a steer fed a roughage diet. Can. J. Microbiol. 36:513–517.

LeSage, L. 1990. *Chaetocnema concinna* (Marsham, 1802), a European flea beetle introduced in North America (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). Can. Entomol. 122:647–650.

Lohse, G.A.; Klimaszewski, J.; Smetana, A. 1990. Revision of Arctic Aleocharinae of North America (Coleoptera: Staphylinidae). Coleopt. Bull. 44:121–202.

Mason, W.R.M. 1990. Cubitus posterior in Hymenoptera. Proc. Entomol. Soc. Wash. 92:93–97.

Reid, L.M.; ...; Baum, B.R.; Hamilton, R.; et al. 1990. Taxonomy of Mexican landraces of maize, *Zea mays*, based on their resistance to European corn borer, *Ostrinia nubilalis*. Euphytica 46:119–131.

Savile, D.B.O. 1990. Relationships of Poaceae, Cyperaceae, and Juncaceae reflected by their fungal parasites. Can. J. Bot. 68:731–734.

Schlarbaum, S.E.; Rose, R.J.; Small, E.; Johnson, L.B. 1989. Karyotypic and chloroplast genomic diversity in *Medicago* section *Lupularia* Ser. Plant Syst. Evol. 166:69–78.

Schwartz, M.D.; Kelton, L.A. 1990. *Psallus salicicola*, a new species, with additional records of recently discovered Palearctic *Psallus* Fieber from Canada (Heteroptera: Miridae: Phylinae). Can. Entomol. 122:941–947.

Small, E.; Jomphe, M. 1989. A synopsis of the genus *Medicago* (Leguminosae). Can. J. Bot. 67:3260–3294.

Small, E.; Brookes, B.; Lassen, P. 1990. Circumscription of the genus *Medicago* (Leguminosae) by seed characters. Can. J. Bot. 68:613–629.

Small, E.; Jurzysta, M.; Nozzolillo, C. 1990. The evolution of hemolytic saponin content in wild and cultivated alfalfa (*Medicago sativa*, Fabaceae). Econ. Bot. 44:226–235.

Small, E. 1990. *Medicago rigiduloides*, a new species segregated from *M. rigidula*. Can. J. Bot. 68:2614–2617.

Smetana, A. 1990. Revision of the subfamily Xantholininae of America North of Mexico (Coleoptera: Staphylinidae). Supplementum 2. Coleopt. Bull. 44:83–87.

Smetana, A. 1990. Revision of the tribe Quediini of America north of Mexico (Coleoptera: Staphylinidae). Supplementum 6. Coleopt. Bull. 44:95–104.

Smith, I.M. 1990. Description of two new species of *Stygameracarus* gen. nov. from North America, and proposal of Stygameracarinae subfam. nov. (Acari: Arrenuroidea: Athienemanniidae). Can. Entomol. 122:181–190.

Smith, I.M. 1990. Proposal of Nudomideopsidae fam. nov. (Acari: Arrenuroidea) with a review of North American taxa and description of a new subgenus and species of *Nudomideopsis* Szalay, 1945. Can. Entomol. 122:229–252.

Vockeroth, J.R. 1990. Revision of the Nearctic species of *Platycheirus* (Diptera, Syrphidae). Can. Entomol. 122:659–766.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Fraleigh, B. 1989. Importance des banques de ressources phytogénétiques. Pages 13–18 *dans* Saint-Pierre, C.A.; Demarly, Y., eds. Amélioration et protection de plantes vivrières tropicales. Journées scientifiques du Québec, 31 août–1 sept. 1987.

Fraleigh, B., ed. 1990. Proceedings of a workshop on the genetic evaluation of plant genetic resources. Agric. Can. Publ. Cat. No. A52-65/1990E. 19 pp.

Hamilton, K.G.A. 1990. Grasslands of Ontario and surrounding areas. Newsletter, Arthropods of Canadian Grasslands, No. 5:2–10.

Kononenko, V.S.; Lafontaine, J.D.; Mikkola, K. 1990. An annotated checklist of noctuid moths (Lepidoptera, Noctuidae) of Beringia. Ent. Rev. 69(1):117–138.

Spicer, K.W.; Catling, P.M. 1990. Vascular aquatic weeds of the Rideau Canal, Southeastern Ontario/Les plantes aquatiques vasculaires nuisibles du canal Rideau, au sud-est de l'Ontario. Agric. Can. Tech. Bull. 1990-3E/Agric. Can. Bull. Tech. 1990-3F. 50/51 pp.

FOOD RESEARCH CENTRE

Research Branch
Agriculture Canada
Central Experimental Farm
Building 55, Room 105
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel. (613) 995-3722
Fax (613) 995-3845
EM OTTB::EM195MAIL

Professional Staff

Director	N.W. Tape, Ph.D.
Assistant Director	M.R. Sahasrabudhe, Ph.D.
Administrative Officer	B.R. Maguire
Food Science Services (secondment)	M. Nazarowec-White, M.Sc.
Food Quality	
Program Leader; Food engineering (Jan.–July 1990)	G. Timbers, Ph.D.
Program Leader; Sensory evaluation (July–Dec. 1990)	L.M. Poste, B.A.Sc.
Electron microscopy (educational leave)	P. Allan-Wojtas, B.Sc.
Oilseed processing	J.D. Jones, Ph.D.
Electron microscopy	M. Kalab, Ph.D.
Sensory perception	D.A. Mackie, Ph.D.
Dairy	
Program Leader; Dairy products	D.B. Emmons, Ph.D.
Protein chemistry	V.R. Harwalkar, Ph.D.
Processing and products	H.W. Modler, Ph.D.
Nutrition	
Program Leader; Lipids	M.R. Sahasrabudhe, Ph.D.
Analytical methodology	W.J. Mullin, Ph.D.
Amino acid and peptide chemistry	A.M. Paquet, Ph.D.
Nutrition services	L.M. Robichon-Hunt, M.Sc.
Nutrient analysis	L.F. Russell, Ph.D.
Carbohydrate analysis	J.N. Weisz, B.Sc.
Carbohydrate chemistry	P.J. Wood, Ph.D.
Microscopy (sabbatical)	S.H. Yiu, Ph.D.
Food Safety	
Program Leader; Microbiology	R.C. McKellar, Ph.D.
Microbiology	F. Bartlett, Ph.D.
Chemical safety	W.F. Collins, Ph.D.
Functional properties	C.-Y. Ma, Ph.D.
Microbiology	C. Morissette, Ph.D.
Microbiology	R.P. Sinha, Ph.D.

CENTRE DE RECHERCHES SUR LES ALIMENTS

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Ferme expérimentale centrale
Édifice 55, pièce 105
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.
Télécopie
C.É.

Personnel professionnel

Directeur	N.W. Tape, Ph.D.
Directeur adjoint	M.R. Sahasrabudhe, Ph.D.
Agente d'administration	B.R. Maguire
Science de l'alimentation (détaché)	M. Nazarowec-White, M.Sc.
Qualité des aliments	
Chef de programme; génie alimentaire (janv.–juil. 1990)	G. Timbers, Ph.D.
Chef de programme; évaluation sensorielle (juil.–déc. 1990)	L.M. Poste, B.A.Sc.
Microscopie électronique (congé d'études)	P. Allan-Wojtas, B.Sc.
Trituration des oléagineux	J.D. Jones, Ph.D.
Microscopie électronique	M. Kalab, Ph.D.
Qualité sensorielle	D.A. Mackie, Ph.D.
Produits laitiers	
Chef de programme; produits laitiers	D.B. Emmons, Ph.D.
Chimie des protéines	V.R. Harwalkar, Ph.D.
Transformation et produits	H.W. Modler, Ph.D.
Nutrition	
Chef de programme; lipides	M.R. Sahasrabudhe, Ph.D.
Méthode analytique	W.J. Mullin, Ph.D.
Acides aminés et chimie des peptides	A.M. Paquet, Ph.D.
Services de nutrition	L.M. Robichon-Hunt, M.Sc.
Analyse des nutriments	L.F. Russell, Ph.D.
Analyse des glucides	J.N. Weisz, B.Sc.
Chimie des glucides	P.J. Wood, Ph.D.
Microscopie (en congé)	S.H. Yiu, Ph.D.
Salubrité des aliments	
Chef de programme; microbiologie	R.C. McKellar, Ph.D.
Microbiologie	F. Bartlett, Ph.D.
Innocuité chimique	W.F. Collins, Ph.D.
Propriétés fonctionnelles	C.-Y. Ma, Ph.D.
Microbiologie	C. Morissette, Ph.D.
Microbiologie	R.P. Sinha, Ph.D.

Mandate

The Food Research Centre (FRC) works to improve methods for assessing and enhancing the safety, quality, and nutrition of food.

Achievements

Milk pasteurization In an attempt to find an improved method for monitoring heat treatment of milk, γ-glutamyl transpeptidase activity was determined during high-temperature short-time pasteurization. The enzyme was inactivated by heating it and maintaining a temperature of ≥79°C for 16 s. As little as 0.1% raw milk could be detected in skim milk and butter using a commercially available test kit. Unlike alkaline phosphatase, which is the milk enzyme normally used to assess the heat-treatment given to milk, γ-glutamyl transpeptidase was not reactivated. The results suggest that analysis of γ-glutamyl transpeptidase could be useful for monitoring the heat-treatment given to fluid milk products.

Novel microbial inhibitors and functionality enhancers Fatty acylamino acids are complexes of naturally occurring fatty acids and amino acids. These compounds repress the growth of several food-borne pathogens including *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, and *Clostridium* spp. They are particularly effective in preventing the synthesis of toxins by *Listeria* spp. In addition to their antimicrobial activities, fatty acylamino acids enhance the emulsifying, whipping, and gelling properties of egg white and whey proteins. These findings support the potential use of these compounds as antimicrobial agents and general functionality enhancers in foods.

Improved safety of egg washwater The sanitation of egg washwater is currently assessed by standard microbiological analyses. Rapid, on-site methods are needed to assess the quality of washwater. Several physical and chemical characteristics of egg washwater were assessed to determine whether one or some combination of those variables could be used to predict the viable bacterial numbers in washwater samples. No one variable correlated with microbial counts; however, four variables, namely chlorine, pH, temperature, and turbidity, could be used to correctly determine the level of bacterial contamination in most samples. These results suggest that microbial quality of egg washwater can be predicted using simple chemical and physical analyses.

Sensory quality of pork In collaboration with the Nappan Experimental Farm, N.S., staff investigated the effect on the sensory quality of the resulting pork of adding hydrolized poultry offal to swine feed. Poultry offal is composed of the heads, feet, internal organs, and some whole, discarded birds (deplumed). The nutrient content of the poultry offal hydrolisate suggests that it may provide an alternate source of protein for swine. The effect of four dietary treatments (0, 5, 10, and 15% poultry offal hydrolisate, dry-matter (DM) basis) on meat quality was determined. The dietary treatment had no effect on the flavor, tenderness, or juiciness of the pork. It is therefore recommended that up to 15% (DM) poultry offal hydrolisate can be added to swine feed without adversely affecting the sensory quality.

Milk-clotting enzymes for cheese-making Some milk-clotting enzymes are more proteolytic than others, resulting in reduced cheese yields. In a collaborative study with Chr. Hansen's Laboratories, chymosin, derived by fermentation from *Aspergillus niger*, and a modified enzyme from *Mucor miehei* were compared with the traditional calf rennet. A highly accurate technique, developed in our laboratory, was used to determine the protein lost in the whey. The chymosin gave essentially the same estimated yield as rennet, whereas the modified enzyme resulted in a lower yield than rennet.

Grittiness in cheese Optical and electron microscopy were used to determine that minute hard particles causing grittiness in a dessert cheese spread consisted of compacted protein. The protein compacts because casein micelles form clusters during the manufacture of cheese. Adjusting the heat treatment of the milk allowed a porous protein matrix to form and avoided the development of gritty particles.

Oat β-glucan The β-glucan concentration in a selection of groats from eleven oat cultivars ranged from 3.91 to 6.82% (dry-weight basis). On processing to bran (average bran yield 53%), the β-glucan increased to 5.81–8.89%. This composition represented an enrichment factor (bran:groat) ranging from 1.28 to 1.60. Average starch concentration in the groats (59.1%) decreased to 49.3% in the bran. Starch varied less between cultivars than β-glucan. Methylation analysis of oligosaccharides released by enzyme action was used to confirm the structure of oat β-glucan as mainly composed of (1→3)-β-linked cellotriosyl and cellotetraosyl units. However a minor, but significant, part of the molecule contains longer (4–8) sequences of (1→4)-β-linked D-glucopyranosyl units. Rapid methods were developed using high-performance liquid chromotography to assess these structural features in cereal β-D-glucans.

Collaborative studies with medical staff of the Ottawa Civic Hospital examining the physiological effects of reduced oat gum viscosity showed a decrease in the ability of the gum to lower postprandial blood glucose and insulin in healthy subjects.

Resources

The Food Research Centre, located on the Central Experimental Farm, Ottawa, has research facilities in four buildings. The centre has specialized facilities for sensory and instrumental evaluation of food, for food microstructure research, and for pilot plant processing.

The staff comprises 58 people, including 26 professionals.

•

Mandat

Le Centre de recherches sur les aliments (CRA) s'affaire à améliorer les méthodes d'évaluation et d'amélioration de l'innocuité, de la qualité et de la valeur nutritive des aliments.

Réalisations

Pasteurisation du lait Pour tenter de trouver une meilleure méthode de surveillance du traitement thermique du lait, on a déterminé l'activité de la γ-glutamyle-transpeptidase au cours d'une pasteurisation à haute température de courte durée. L'enzyme était désactivée par un traitement thermique à ≥79 °C pendant 16 s. On pouvait détecter, à l'aide d'une trousse de test du commerce, une quantité de lait cru de l'ordre de 0,1 % dans le lait écrémé et le beurre. Contrairement à la phosphatase alcaline, enzyme du lait normalement utilisée pour évaluer le traitement thermique appliqué au lait, la γ-glutamyle-transpeptidase n'a pas subi de réactivation. Les résultats laissent penser

qu'elle pourrait être utile dans la surveillance du traitement thermique appliqué aux boissons lactées.

Nouveaux inhibiteurs microbiens et amplificateurs de propriétés Les acides acylamino gras sont des complexes d'acides aminés et d'acides gras naturels. Ils bloquent la croissance de plusieurs pathogènes aériens, dont le *Staphylococcus aureus*, le *Bacillus cereus*, le *Listeria monocytogenes* et les *Clostridium* spp., et arrivent particulièrement bien à empêcher la synthèse des toxines par les *Listeria* spp. En plus d'être antimicrobiens, les acides acylamino gras permettent aux blancs d'œufs et au lactosérum d'être mieux émulsifiés, fouettés et gélifiés. Ces découvertes renforcent la possibilité d'utiliser ces composés comme agents antimicrobiens et amplificateurs généraux de propriétés dans les aliments.

Amélioration de l'innocuité de l'eau de lavage des œufs À l'heure actuelle, c'est au moyen d'analyses microbiologiques classiques qu'on évalue l'innocuité de l'eau de lavage des œufs. On doit cependant disposer de nouvelles méthodes rapides et utilisables sur place pour procéder à cette évaluation. On a analysé plusieurs paramètres physiques et chimiques de l'eau afin de déterminer si on pouvait les utiliser, seuls ou en combinaison avec ces paramètres, pour prédire les nombres de bactéries viables dans les échantillons d'eau. On n'a pas trouvé de relations entre un de ces paramètres et les numérations microbiennes. Par contre, quatre d'entre eux, soit le chlore, le pH, la température et la turbidité pouvaient servir à déterminer correctement le taux de contamination bactérienne dans la majorité des échantillons. Ces résultats semblent indiquer que la qualité microbienne de l'eau de lavage des œufs pouvait être prévue au moyen d'analyses chimiques et physiques simples.

Qualité organoleptique du porc En collaboration avec la Ferme expérimentale de Nappan (N.-É.), des chercheurs ont étudié quel effet aurait sur la qualité sensorielle de la viande porcine l'addition aux rations de porcs d'issues de volaille hydrolisé. Les issues de volaille sont composées des têtes, pattes et viscères; on y ajoute parfois des animaux entiers rejetés (plumés). La valeur nutritive des hydrolisats d'issues de volaille laisse penser que ce pourrait être une source supplémentaire de protéines pour les porcins. On a déterminé l'effet de quatre régimes (hydrolisats d'issues de volaille à 0, 5, 10 et 15 % de matière sèche) sur la qualité de la viande. Cette dernière avait la même saveur, la même tendreté et la même jutosité dans les quatre cas. On a donc recommandé d'ajouter des hydrolisats contenant jusqu'à 15 % d'issues de volaille aux rations du porc sans nuire aux qualités sensorielles de la viande.

Enzymes de coagulation du lait lors de la caséification Certaines enzymes de coagulation du lait sont plus protéolytiques que d'autres ce qui réduit le rendement en fromage. En collaboration avec les Laboratoires Chr. Hansen, nous avons comparé la chymosine, dérivée par fermentation de l'*Aspergillus niger* et l'enzyme modifiée à partir du *Mucor miehei* avec la traditionnelle présure de veau. Un technique très précise, mise au point à notre laboratoire, nous a permis d'identifier la protéine perdue dans le lactosérum. La chymosine permet d'obtenir le même rendement que la présure tandis que l'enzyme modifiée donne un rendement inférieur.

Texture sableuse du fromage On a trouvé, par des examens aux microscopes optiques et électroniques, que les minuscules particules dures qui rendent sableuse une tartinade-dessert au fromage étaient composées de protéines compactées. Cette compaction provenait de la formation d'amas de micelles de caséine habituellement causés par la caséification. En modifiant le traitement thermique du lait, on a pu former une matrice de protéine poreuse et éviter l'apparition de ces particules dures.

β-Glucane de l'avoine Dans une sélection d'amandes de onze cultivars d'avoine, la concentration en β-glucane variait de 3,91 à 6,82 % (matière sèche). Quand on traitait le son (rendement moyen en son de 53 %), le β-glucane variait de 5,81 à 8,89 %. Le facteur d'enrichissement (son/amande) était donc de 1,28 à 1,60. La concentration moyenne en amidon des amandes (59,1 %) tombait à 49,3 % dans le son. La teneur en amidon variait moins d'un cultivar à l'autre que celle en β-glucane. L'analyse par méthylation des oligosaccharides libérés par l'action enzymatique a permis de confirmer que la structure du β-glucane se composait essentiellement d'unités cellotétraosyles et cellotriosyles à liens (1→3)-β. Cependant, une partie (petite mais non négligeable) de la molécule contient des séquences plus longues (4 à 8) d'unités D-glucopyranosyle à liens (1→4)-β. On a mis au point des méthodes de CLHP rapides permettant d'évaluer ces caractéristiques de structure dans les β-D-glucanes des céréales.

Des études conjointes menées à l'Hôpital civique d'Ottawa et portant sur les effets physiologiques de la réduction de viscosité de la gomme d'avoine ont montré que cette gomme arrivait difficilement a faire baisser les taux postprandiaux de glucose et d'insuline dans le sang de sujets en bonne santé.

Ressources

Le centre occupe quatre bâtiments de la Ferme expérimentale centrale à Ottawa. Il possède des installations spécialisées pour l'évaluation sensorielle et instrumentale des aliments, pour la recherche sur la microstructure des aliments et pour la transformation de ces derniers en unité pilote.

Le personnel comprend 26 professionnels sur un total de 58 années-personnes.

●

Research Publications
Publications de recherche

Allan-Wojtas, P. 1990. A simple carrier for freezing difficult food samples in preparation for scanning electron microscopy. Food Struct. 9(1):75–76.

Caron, N.; Minvielle, F.; Desmarais, M.; Poste, L.M. 1990. Mass selection for 45 day body weight in Japanese quail: response to selection, carcass composition, cooking properties and sensory characteristics of control and selected lines. Poult. Sci. 69:1037–1045.

Cave, N.A.; Wood, P.J.; Burrows, V.D. 1990. The nutritive value of naked oats for broiler chicks as affected by dietary additions of oat gum, enzyme, antibiotic, bile salt and fat-soluble vitamins. Can. J. Anim. Sci. 70:623–633.

Chawdhary, V.; Thons, P.; Gupta, R.P.; Sinha, R.P. 1990. Lethal effects of pulsed high electric fields on food-borne pathogens. J. Dairy Sci. 73(Suppl. 1):19.

Cholette, H.; McKellar, R.C. 1990. Influence of pH on the properties of *Lactobacillus helveticus* aminopeptidase. J. Dairy Sci. 73:2278.

Emmons, D.B. 1990. Milk-clotting enzymes. 2. Estimating cheese yield losses from

proteolysis during cheese-making. J. Dairy Sci. 73:2016–2021.

Emmons, D.B. 1990. Milk-clotting enzymes. 3. Design of experiments on proteolysis during cheese-making. J. Dairy Sci. 73:2022–2027.

Emmons, D.B.; Binns, M.R. 1990. Cheese yield experiments and proteolysis by milk-clotting enzymes. J. Dairy Sci. 73:2028–2043.

Emmons, D.B.; Beckett, D.C.; Binns, M. 1990. Milk-clotting enzymes. 1. Proteolysis during cheese-making in relation to estimated losses of yield. J. Dairy Sci. 73:2007–2015.

Emmons, D.B.; Ernstrom, C.A.; Lacroix, C.; Verret, P. 1990. Predictive formulas for yield of cheese from composition of milk: a review. J. Dairy Sci. 73:1365–1394.

Emmons, D.B.; Tulloch, D.; Ernstrom, C.A. 1990. Product-yield pricing system. 1. Technological considerations in multiple-component pricing of milk. J. Dairy Sci. 73:1712–1723.

Emmons, D.B.; Tulloch, D.; ...; Morisset, M.; et al. 1990. Product-yield pricing system. 2. Plant considerations in multiple-component pricing of milk. J. Dairy Sci. 73:1724–1733.

Kalab, M. 1990. Microparticulate protein in foods. J. Am. Coll. Nutr. 9(4):374–387.

Kramer, J.K.G.; Farnworth, E.R.; ...; Modler, H.W.; et al. 1990. Myocardial changes in newborn piglets fed sow milk or milk replacer diets containing different levels of erucic acid. Lipids 25(11):729–737.

LeBlanc, D.I.; Kok, R.; Timbers, G.E. 1990. Freezing of a parallelepiped food product. Part 1. Experimental determination. Int. J. Refrig. 13:371–378.

LeBlanc, D.I.; Kok, R.; Timbers, G.E. 1990. Freezing of a parallelepiped food product. Part 2. Comparison of experimental and calculated results. Int. J. Refrig. 13:379–392.

Ma, C.-Y.; Harwalkar, V.R.; Paquet, A. 1990. Physicochemical properties of alkali-treated oat globulin. J. Agric. Food Chem. 38:1707–1711.

Ma, C.-Y.; Sahasrabudhe, M.R.; Poste, L.M.; et al. 1990. Gamma irradiation of shell eggs. Internal and sensory quality, physicochemical characteristics, and functional properties. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 23(4/5):226–232.

Ma, C.-Y.; Yiu, S.H.; Harwalkar, V.R. 1990. Rheological and structural properties of egg white/oat globulin co-gels. J. Food Sci. 55:99–102.

Mackie, D.A.; Pangborn, R.M. 1990. Mastication and its influence on human salivary flow and alpha-amylase secretion. Physiol. & Behav. 47(3):593–595.

Mackie, D.A.; Hagborg, D.W.; Beckett, D.C.; Emmons, D.B. 1990. A computerized curd firmness meter. J. Dairy Sci. 73:1648–1652.

McKellar, R.C. 1990. Repression of *Pseudomonas fluorescens* extracellular lipase secretion by arginine. J. Dairy Res. 57:69–78.

Millard, G.E.; McKellar, R.C.; Holley, R.A. 1990. Simultaneous enumeration of the characteristic microorganisms in yogurt using the hydrophobic grid membrane filter system. J. Food Prot. 53:64–65.

Modler, H.W.; McKellar, R.C.; Goff, H.D.; Mackie, D.A. 1990. Using ice cream as a mechanism to incorporate bifidobacteria and fructooligosaccharides into the human diet. Am. Cult. Prod. J. 25(3):4–9.

Modler, H.W.; McKellar, R.C.; Yaguchi, M. 1990. Bifidobacteria and bifidogenic factors. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 23:29–41.

Morissette, C.; Goulet, J.; Lamoureux, G. 1990. Production of avid rabbit antibodies against staphylococcal enterotoxins A and B. J. Food Prod. 53(9):782–785.

Paquet, A.; Johns, M. 1990. Synthesis of oligophosphoseryl sequences occurring in casein. Int. J. Pept. Protein Res. 36:97–103.

Paquet, A. 1990. Preparation of dehydroalanine peptides from 2,2,2-trichloroethyl and diphenyl phosphonoserine derivatives. Tetrahedron Lett. 31:5269–5272.

Phillips, L.G.; German, J.B.; ...; Harwalkar, V.R.; et al. 1990. Standardized procedure for measuring foaming properties of three proteins, a collaborative study. J. Food Sci. 55:1441–1453.

Poste, L.M. 1990. Effect of feeds on flavour of meats: poultry meats—a sensory perspective. J. Anim. Sci. 68(12):4414–4420.

Shah, B.G.; Bejonge, B.; Paquet, A. 1990. The lack of effect of synthetic phosphoseryl peptide on calcium absorption by the rat. Nutr. Res. 10:1331–1336.

Sinha, R.P. 1990. Effect of growth and extended incubation on the appearance of lactose-non-fermenting variants in lactococci. J. Food Prot. 53:583–587.

Tamime, A.Y.; Kalab, M.; Davies, G.; Younis, M.F. 1990. Microstructure and firmness of processed cheese manufactured from Cheddar cheese and skim milk powder cheese base. Food Struct. 9(1):23–37.

van Lunen, T.A.; Wilson, R.L.; Poste, L.M.; Butler, G. 1990. The effect of dietary ensiled poultry offal on the fatty acid composition and meat quality of pork. Can. J. Anim. Sci. 70:1041–1051.

Veliky, I.A.; Kalab, M. 1990. Encapsulation of viscous high-fat foods in calcium alginate gel tubes at ambient temperature. Food Struct. 9(2):1551–1554.

Wood, P.J.; Braaten, J.T.; ...; Poste, L.M. 1990. Comparisons of viscous properties of oat and guar gum and the effects of these and oat bran on glycemic index. J. Agric. Food Chem. 38:753–757.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Harwalkar, V.R.; Ma, C.-Y., eds. 1990. Thermal analysis of foods. Elsevier Applied Science, London and New York. 362 pp.

Kalab, M. 1990. Structural studies of dairy products. Practical aspects. Mljekarstvo 40(9):235–250.

Ma, C.-Y.; Harwalkar, V.R.; Maurice, T.J. 1990. Instrumentation and techniques of thermal analysis. Pages 1–15 *in* Harwalkar, V.R.; Ma, C.-Y., eds. Thermal analysis of foods. Elsevier Applied Science Publishers, London.

Sahasrabudhe, M.R. 1990. Food irradiation: current status, concerns, limitations and future prospects. Can. Diet. Assoc. J. 51(2):329–334.

Wood, P.J. 1990. Physicochemical properties and physiological effects of the (1→3)(1→4)-β-D-glucan from oats. Pages 119–127 *in* Fudra, I.; Brine, C.J., eds. New developments in dietary fiber. Physiological, physicochemical and analytical aspects. Advances in experimental medicine and biology 270. Plenum Press, New York.

LAND RESOURCE RESEARCH CENTRE

Research Branch
Agriculture Canada
Central Experimental Farm
K.W. Neatby Building, Room 1141
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel.	(613) 995-5011
Fax	(613) 995-7283
EM	OTTB::EM230ADMN

Professional Staff

Director	J.M.R. Asselin, Ph.D.
Deputy Director	M. Feldman, M.Sc.
Deputy Director (training)	J.M.R. Bélanger, Ph.D.
Head, Adminstration Section	J. Cousineau
Soil Resource Inventory and Mapping	
Acting Head of Section	W.W. Pettapiece, Ph.D.
Head of Section	K.W.G. Valentine, Ph.D.
Soil correlation—Great Plains	J.A. Shields, Ph.D.
Soil correlation—British Columbia, Atlantic region, and Northern Canada	C. Tarnocai, M.S.
Newfoundland Soil Survey (St. John's)	
Head of Unit	E.F. Woodrow, B.Sc.
Party Leader	F. Hender, B.Sc.
Prince Edward Island Soil Survey (Charlottetown)	
Senior Soil Survey Technologist	C. Veer
New Brunswick Soil Survey (Fredericton)	
Head of Unit	H.W. Rees, B.Sc.
Party Leader	S.H. Fahmy, M.Sc.
Nova Scotia Soil Survey (Truro)	
Head of Unit	K.T. Webb, M.Sc.
Soil interpretation	D.A. Holmstrom, B.S.A.
Land evaluation	G.T. Patterson, M.Sc.
Quebec Soil Survey (Sainte-Foy)	
Head of Unit	J.M. Cossette, B.Sc.
Party Leader	L. Grenon, B.S.A.
Party Leader	L. Lamontagne, B.Sc.
Soil interpretation	M.C. Nolin, M.Sc.
Ontario Soil Survey (Guelph)	
Head of Unit	C.J. Acton, Ph.D.
Soil interpretation	K.A. Denholm, M.Sc.
Soil interpretation	E.W. Presant, M.Sc.

CENTRE DE RECHERCHES SUR LES TERRES

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Ferme expérimentale centrale
Édifice K.W. Neatby, pièce 1141
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.	(613) 995-5011
Télécopie	(613) 995-7283
C.É.	OTTB::EM230ADMN

Personnel professionnel

Directeur	J.M.R. Asselin, Ph.D.
Directeur adjoint	M. Feldman, M.Sc.
Directeur adjoint (formation)	J.M.R. Bélanger, Ph.D.
Chef, Administration	J. Cousineau
Inventaire des ressources en sol et cartographie	
Chef de section par intérim	W.W. Pettapiece, Ph.D.
Chef de section	K.W.G. Valentine, Ph.D.
Corrélation des sols--Grandes plaines	J.A. Shields, Ph.D.
Corrélation des sols—Colombie-Britannique, région de l'Atlantique et le Nord	C. Tarnocai, M.S.
Service de prospection des sols de Terre-Neuve (St.John's)	
Chef de section	E.F. Woodrow, B.Sc.
Chef d'équipe	F. Hender, B.Sc.
Service de prospection des sols de l'Île-du-Prince-Édouard (Charlottetown)	
Technicien principal—Prospection des sols	C. Veer
Service de prospection des sols du Nouveau-Brunswick (Fredericton)	
Chef de section	H.W. Rees, B.Sc.
Chef d'équipe	S.H. Fahmy, M.Sc.
Service de prospection des sols de la Nouvelle-Écosse (Truro)	
Chef de section	K.T. Webb, M.Sc.
Interprétation pédologique	D.A. Holmstrom, B.S.A.
Évaluation des terres	G.T. Patterson, M.Sc.
Service de prospection des sols du Québec (Sainte-Foy)	
Chef de section	J.M. Cossette, B.Sc.
Chef d'équipe	L. Grenon, B.S.A.
Chef d'équipe	L. Lamontagne, B.Sc.
Interprétation pédologique	M.C. Nolin, M.Sc.
Service de prospection des sols de l'Ontario (Guelph)	
Chef de section	C.J. Acton, Ph.D.
Interprétation pédologique	K.A. Denholm, M.Sc.
Interprétation pédologique	E.W. Presant, M.Sc.

Conservation research	I. Shelton, M.Sc.	Recherche sur la conservation
Conservation research	G.J. Wall, Ph.D.	Recherche sur la conservation
Manitoba Soil Survey (Winnipeg)		*Service de prospection des sols du Manitoba (Winnipeg)*
Head of Unit	R.E. Smith, M.Sc.	Chef de section
Conservation	R.G. Eilers, M.Sc.	Conservation
Land evaluation	W.R. Fraser, M.Sc.	Évaluation des terres
Soil correlation	W. Michalyna, Ph.D.	Corrélation des sols
Party Leader	H. Veldhuis, M.Sc.	Chef d'équipe
Saskatchewan Soil Survey (Saskatoon)		*Service de prospection des sols de la Saskatchewan (Saskatoon)*
Acting Head of Unit	H.P.W. Rostad, Ph.D.	Chef de section par intérim
Study Leader; Soil quality assessment	D.F. Acton, Ph.D.	Chef des travaux: évaluation de la qualité des sols
Party Leader	A.J. Anderson, B.Sc.	Chef d'équipe
Soil interpretation	W.D. Eilers, M.Sc.	Interprétation pédologique
Party Leader	L.M. Kozak, Ph.D.	Chef d'équipe
Land evaluation	G. Padbury, M.Sc.	Évaluation des terres
Soil correlation	H.B. Stonehouse, M.Sc.	Corrélation des sols
Alberta Soil Survey (Edmonton)		*Service de prospection des sols de l'Alberta (Edmonton)*
Acting Head of Unit	G.M. Coen, Ph.D.	Chef de section par intérim
Party Leader	J.A. Brierley, M.Sc.	Chef d'équipe
Land use	J.C. Hiley, M.A.	Utilisation des terres
Land evaluation	J. Tajek, B.Sc.(Agr.)	Évaluation des terres
Correlation	B.D. Walker, M.Sc.	Corrélation
British Columbia Soil Survey (Vancouver)		*Service de prospection des sols de la Colombie-Britannique (Vancouver)*
Head of Unit	D.E. Moon, Ph.D.	Chef de section
Land evaluation	K. Abbaspour, M.Sc.	Évaluation des terres
Correlation	A.J. Green, M.Sc.	Corrélation
Land evaluation	C.J. Selby, M.Sc.	Évaluation des terres
Soil conservation	L.J.P. van Vliet, M.Sc.	Conservation des sols
Resource Economist	S.C. Jeck, B.Sc.	Économiste des ressources
Yukon Soil Survey (Whitehorse)		*Service de prospection des sols du Yukon (Whitehorse)*
Head of Unit	C.A.S. Smith, M.Sc.	Chef de section
Research		***Recherche***
Head of Section	G.C. Topp, Ph.D.	Chef de section
Soil Quality and Soil Erosion		*Qualité et érosion des sols*
Study Leader; Soil chemistry	C. Wang, Ph.D.	Chef des travaux; chimie des sols
Study Leader; Degradation	D.R. Coote, Ph.D.	Chef des travaux; dégradation
Information	K.D. Switzer-Howse, B.Sc.	Information
Mineralogy and Soil Quality		*Minéralogie et qualité des sols*
Study Leader; Soil mineralogy	H. Kodama, D.Sc.	Chef des travaux; minéralogie des sols
Trace element chemistry	M. Ihnat, Ph.D.	Chimie des oligo-éléments
Soil mineralogy	G.J. Ross, Ph.D.	Minéralogie des sols
Soil chemistry	S.S. Singh, Ph.D.	Chimie des sols
Land Evaluation		*Évaluation des terres*
Study Leader; Land evaluation	J. Dumanski, Ph.D.	Chef des travaux; évaluation des terres
Land evaluation	M. Brklacich, Ph.D.	Évaluation des terres
Water use	R. De Jong, Ph.D.	Utilisation de l'eau
Land use	E.C. Huffman, M.A.	Utilisation des terres
Evaluation	K.B. MacDonald, Ph.D.	Évaluation
Land evaluation	C. Onofrei, Ph.D.	Évaluation des terres

Pesticides in Soil and their Uptake by Plants		*Les pesticides dans les sols et leur absorption par les plantes*
Study Leader; Soil–pesticide chemistry	S.U. Khan, Ph.D.	Chef des travaux; chimie des sols et des pesticides
Pesticide molecular biology	R. Behki, Ph.D.	Biologie moléculaire des pesticides
Pesticide–soil interactions	D.S. Gamble, Ph.D.	Interaction pesticides—sol
Plant uptake of pesticides	S. Nelson, Ph.D.	Absorption des pesticides par les plantes
Microbial degradation of pesticides	E. Topp, Ph.D.	Dégradation microbienne des pesticides
Soil Conserving Production Systems		*Pratiques de conservation du sol*
Study Leader; Soil physics	J.L.B. Culley, Ph.D.	Chef des travaux; physique des sols
Micromorphology	C.A. Fox, Ph.D.	Micromorphologie
Land degradation	E. Gregorich, Ph.D.	Dégradation des sols
Crop–soil interactions	M.-C. Fortin, Ph.D.	Interactions culture–sol
Soil Physical Quality and Movement of Water and Solutes		*Qualité physique des sols et déplacement de l'eau et des solutés*
Study Leader; Soil physics	W.D. Reynolds, Ph.D.	Chef des travaux; physique des sols
Soil physics	G.C. Topp, Ph.D.	Physique des sols
Soil physical structure	K.C. Wires, B.A.	Structure physique des sols
Soil hydrology	J.A. Millette, Ph.D.	Hydrologie des sols
Soil Organic Matter and Composts		*Matière organique du sol et composts*
Study Leader; Organic soils	S.P. Mathur, Ph.D.	Chef des travaux; sols organiques
Organic soils	M. Lévesque, Ph.D.	Sols organiques
Organic chemistry	M. Schnitzer, Ph.D.	Chimie organique
Climate Assessment and Information		*Évaluation et information climatologique*
Co-Study Leader; Environmental meteorology	L.M. Dwyer, Ph.D.	Chef associé des travaux; météorologie de l'environnement
Co-Study Leader; Biomathematics	H.N. Hayhoe, Ph.D.	Chef associé des travaux; biomathématiques
Farm–weather interactions	J. Boisvert, M.Sc.	Interactions agrométéorologiques
Climatology	A. Bootsma, M.Sc.	Climatologie
Weather and Soil in Crop Production		*Conditions météorologiques et sols en productions végétales*
Study Leader; Plant growth modeling	D.W. Stewart, Ph.D.	Chef des travaux; modélisation de la croissance des plantes
Remote sensing	A.R. Mack, Ph.D.	Télédétection
Meteorology	P. Rochette, Ph.D.	Météorologie
Micrometeorology	R.L. Desjardins, Ph.D.	Micrométéorologie
Soil Conservation Engineering		*Techniques de conservation des sols*
Study Leader; Instrumentation engineering	N.B. McLaughlin, Ph.D.	Chef des travaux; techniques d'instrumentation
Soils engineering	G.T. Owen, M.Sc.	Pédotechnique
Computer and Laboratory Services		*Services informatiques et de laboratoire*
Study Leader	M. Feldman, M.Sc.	Chef des travaux

Mandate

The Land Resource Research Centre (LRRC) conducts research and collaborates in the development of a national land resource inventory so that it can obtain, apply, and disseminate scientific information on Canada's land resources.

Both research and soil survey scientists provide information and tools for producers, advisers, and policy-makers to make decisions aimed at achieving regionally suited, economically viable, environmentally sound, sustainable agricultural systems and other land uses.

Achievements

Program reorganization The centre's program was analyzed and reoriented to respond to emerging research priorities. The work, for which a detailed action plan has been prepared, will be conducted under the following three programs:

- national and regional land resource data and applications
- sustainable land productivity
- environmental quality.

Land use and evaluation A new risk area map for spring wheat in Manitoba was developed for the revised grains and

oilseeds safety net programs, using yield records along with soil and biophysical data. Also PIXMOD, which models crop growth in spring wheat, was used to calculate yield distributions for the past 30 years for major agricultural soils in western Canada. This alternative approach estimates risk potentials where useable yield records are unavailable. A new technique for using growth models to produce yield probability distributions was developed.

Water erosion research was initiated to set up databases specifically for Canadian conditions for testing the US Department of Agriculture WEPP (water erosion prediction program) model. Soil erosion monitoring in New Brunswick and Manitoba now also measures and samples runoff during winter and spring thaws. Analysis of the frequency of freeze–thaw cycles and rain on frozen soil at seven sites across Canada identified several places where soil erosion during winter may represent a significant part of the annual total.

A national network of 20 benchmark sites is being set up for long-term monitoring of changes in soil quality. Data, now being collected at 10 of these sites, include weather records, details of soils and contours, farm management information, and soil analyses.

Detailed chemical and mineralogical studies of soils fertilized with potassium (K) showed that K became fixed by certain clay components and was released again very slowly.

Soil management and conservation Two species of *Pseudomonas* (a soil bacterium) were able to release soil-bound residues of the herbicide atrazine. Bound residues of the insecticide deltamethrin in stored wheat were highly bioavailable when fed to rats. Two *Pseudomonas* soil isolates metabolized 3-phenoxybenzoic acid, an intermediate degradation product of the insecticide deltamethrin in soil. The bioavailability of soil-bound fonofos residues to onions was greatly increased by the presence of endomycorrhizae.

A 4-year study compared corn produced either continuously or in a 2-year rotation with soybeans under four tillage systems on a well-drained sandy loam and a poorly drained silt loam. Although yields were unaffected by tillage system at either site, grain moisture contents at harvest were significantly higher with no-till and ridge systems than with conventional and mulch-tillage systems. Corn yielded consistently higher when grown in rotation and even higher in soil-conserving systems. Gross returns from rotation cropping were similar for all tillage systems.

A new, single-ring infiltrometer method was developed to more accurately measure the hydraulic properties of surface soil, which control water infiltration and runoff and hence, erosion.

A laboratory study of flow through a waterlogged peat soil found a direct inverse correlation between water permeability and the bacterially generated methane content, suggesting an approach that releases trapped methane to help improve drainage.

The passively aerated system of composting at LRRC was successfully demonstrated using solid animal wastes at the Central Experimental Farm (CEF). A collaborative R&D agreement was signed with Waste Conversions Inc. of Brampton, Ontario, to gather more data on composts prepared from various wastes and to transfer the technology.

Six compounds isolated from soil humus were found to suppress microbial production of nitrates, excessive amounts of which can cause fertilizer loss and pollution.

On comparing various soil lipids, certain acidic and polar fractions were found to be three to four times more effective than others in stabilizing soil aggregates, thereby improving the structure of a degraded soil. Specific cropping practices may favor the beneficial generation of the ameliorative lipids.

Water and climate measurement and modeling Soil-moisture estimating software (SMEP) was rewritten to operate on a microcomputer and was upgraded to use data from more than 171 weather stations. This software and the operational responsibility for estimating soil moisture in the prairies was transferred from the Research Branch to Prairie Farm Rehabilitation Administration.

Extension information on spatial and temporal variability in corn heat units available for corn production in the Atlantic Provinces was prepared. In Ontario, a relationship between autumn air temperature and optimum period of seeding winter wheat was determined and was used to generate guidelines for optimum seeding of winter wheat. Zones of potential evapotranspiration and soil moisture for southern Quebec were described. Field trials for alfalfa winter hardiness, conducted with cooperators in Quebec, found climatic data to be inconclusive in defining how late alfalfa could be cut.

A daily agrometeorological database for more than 500 stations across Canada was updated and maintained for Agriculture Canada users. Weather observations at the CEF climatological station included automated measurements, which were validated for reliability and consistency using manual observations. For selected stations in Ontario, real-time weather data were provided weekly to researchers and provincial agencies for monitoring pests and diseases during the growing season.

Soil temperature recorded hourly on tillage plots was used to develop and assess a model to predict tillage effects on seed zone soil temperature. Twelve biological traits were identified and evaluated for their contribution to corn yields in mid- to short-season production areas. When annual thermal units were not limiting, traits related to plant stature and harvest index contributed more to yield than traits related to development rate. Yield improvements in Ontario corn hybrids during the last three decades were related to increased stress resistance. Field measurements confirmed a recent hybrid's specific resistance to cool temperature during grain filling, to shading resulting from high planting density, or to midsummer drought.

An energy balance–carbon budget study of a barley crop, conducted during a growing season, included leaf-chamber measurements of photosynthesis; vertical fluxes of CO_2, H_2O, and sensible heat; and measurements of spacial and temporal variation of soil respiration. This database is valuable for specific comparisons with mathematical models of the soil–plant–atmosphere system.

Significant improvements in the accuracy of aircraft-based flux measurements of CO_2 and H_2O were obtained with new air-sampling strategies and more precise corrections for local advection. These measurements contributed to two international projects: the FIFE project in Kansas and the Canadian wetland study in northern Ontario.

A theoretical validation of the relaxed eddy accumulation technique was completed for aircraft-based flux measurements. Two prototype systems were then developed and tested: an aircraft-based system for CO_2 and CH_4, and a tower-based system for the herbicides tri-allate and trifluralin.

A method was developed to calculate leaf area and leaf angles as functions of height and distance from the stem of maize as a first step in assessing how canopy structure influences the capture of solar energy for photosynthesis.

Inventory section An evaluation of the Inventory Section recommended a shift from mapping in support of local objectives to concentrate on developing and validating standards for data collection, management, and applications. It supported developing and exploiting a national soils database and cooperating with other agencies using land resource information. Discussions continue with partners in all provinces to clarify and confirm respective roles and responsibilities.

Mapping In the national, 1:1 million scale, *Soil landscapes of Canada* project maps and legends were completed for southern British Columbia, northern Saskatchewan, central Quebec, and the Yukon.

Requests for regional mapping were confined to coverage of about 2 million ha at level 3 detail, mainly in the prairies, and 20 000 ha at level 2, mainly in Quebec. Mapping was also done in Ontario and New Brunswick and on Ellesmere Island, NWT. Reports were published for 19 projects.

The Cartographic Unit completed 31 major map projects and one atlas as well as nearly 400 minor requests.

Correlation Field reviews of 14 active projects at the provincial and territorial level ensured not only consistency within and between projects, but also adherence to mapping and soil classification standards.

Three map legends and soil survey reports were technically edited. Staff also served as scientific authorities for contracted soil surveys in Nova Scotia, Alberta, and Saskatchewan. Development was completed for various types of standard soil reports and computer-generated standards maps. A national correlation framework was also documented which, besides correlation activities, includes responsibilities for regional and provincial correlators.

LRRC participated in an international assessment of wet soils and initiated planning for a field meeting in northwestern Canada and Alaska in 1993 to review the classification and use of cold (including permafrost) soils in the circumpolar region.

Canada Soil Information System The national soils database (NSDB) is increasingly recognized as a source of land resource data in digital form. Procedures instituted to effectively maintain and exploit the NSDB include converting all maps to standard projection (coordinates), standardizing the archive procedure, standardizing metadata and citation protocols, and developing a release policy. Developing standard formats for data exchange continues to be important. Present coverages in the NSDB include national coverage at 1:5 million, about two-thirds of the agriculture area at 1:1 million, and about 1300 individual project maps at various scales.

Application of the data, which was supported by the use of geographic information system (GIS) technology, included generating distribution maps of pesticide use, potato viruses, and soil degradation and developing automated interpretation algorithms.

Soil quality evaluation LRRC is coordinating 12 integrated studies in the soil quality evaluation program (SQEP), funded mainly by the National Soil Conservation Program. The program involves 45 professionals in a partnership of research stations, universities, provincial agencies, and the private sector. Ten of the 12 studies relating to degradation processes, land use, soil quality criteria, and data integration are in progress.

Resources

Soil Inventory units, located in each of the 10 provinces and the Yukon, share facilities at various provincial, university, or, in some cases, research stations. These arrangements provide proximity with collaborators and clients for soil inventory and research activities. The rest of the staff are located in buildings on the CEF in Ottawa. This location facilitates vital collaboration with other disciplines and access to land and crops for field work.

The total staff of 194 person-years includes 79 professionals.

●

Mandat

Le Centre de recherches sur les terres (CRT) mène des recherches et collabore à dresser un inventaire national des ressources en terres afin d'obtenir, d'appliquer et de diffuser des renseignements scientifiques sur les ressources des sols au Canada.

Les chercheurs et le personnel qui effectuent les relevés pédologiques mettent à la disposition des producteurs, des conseillers et des décideurs, les renseignements et les moyens qui leur permettent de prendre des décisions qui se traduiront par des systèmes agricoles intégrés et d'autres formes d'occupation des sols qui sont écologiques, économiquement viables et adaptées à la région.

Réalisations

Restructuration du programme On a analysé et réorienté le programme du Centre afin de répondre aux nouvelles priorités en matière de recherches. Trois programmes regroupent les travaux pour lesquels on a préparé un plan d'action détaillé :

- données nationales/régionales sur les ressources en terres et applications
- productivité durable des terres
- qualité de l'environnement.

Occupation des sols et évaluation des terres À l'aide de données biophysiques et pédologiques, on a dressé une nouvelle carte des zones à risques pour la culture du blé de printemps au Manitoba; celle-ci est destinée aux programmes révisés de protection des revenus à l'intention des producteurs de céréales et d'oléagineux. En outre, on s'est servi d'un modèle de croissance du blé de printemps, le PIXMOD, pour calculer la répartition des rendements au cours des 30 dernières années dans les principaux sols agricoles de l'ouest du Canada. C'est là une autre façon d'évaluer les risques potentiels lorsqu'on ne dispose pas facilement de données exploitables sur les rendements. On a mis au point une nouvelle méthode d'utilisation des modèles de croissance qui permet la production de tableaux de distribution des probabilités de rendement.

On a entrepris des recherches sur l'érosion par l'eau en vue de créer des bases de données propres aux conditions au Canada qui serviront à tester le modèle USDA-WEPP (water erosion prediction program). On a amélioré les techniques de surveillance de l'érosion des sols au

Nouveau-Brunswick et au Manitoba afin de mesurer et d'échantillonner le ruissellement pendant les périodes de dégel en hiver et au printemps. Une analyse de la fréquence des cycles gel-dégel et des précipitations sur les sols gelés qui a été effectuée dans sept stations au Canada a permis d'identifier plusieurs secteurs où ces facteurs sont responsables d'une partie importante de la perte totale de sol chaque année.

Un réseau national de 20 stations repères qui permettent de surveiller à long terme les changements dans la qualité des sols est en voie d'implantation. La caractérisation des sites et la collecte de données courantes et de base ont débuté dans 10 de ces stations. Les informations recueillies comprennent des données météorologiques, des cartes détaillées pédologiques en courbes de niveau, des informations sur la gestion des exploitations agricoles ainsi que des analyses et des descriptions de sols.

Des études chimiques et minéralogiques détaillées des sols fertilisés au potassium (K) ont montré que le K fixé par certains composants argileux était libéré très lentement.

Gestion et conservation des sols On a découvert que deux espèces de *Pseudomonas* (bactéries du sol) peuvent libérer les résidus de l'herbicide atrazine retenus dans le sol. Les résidus de l'insecticide deltaméthrine retenus dans le blé entreposé se sont révélés fortement biodisponibles lorsqu'on en alimentait les rats. Deux *Pseudomonas* isolés d'un sol agricole ont métabolisé l'acide 3-phénoxybenzoïque, produit de dégradation intermédiaire de l'insecticide deltaméthrine contenu dans le sol. Pour la culture des oignons, la biodisponibilité des résidus de fonofos contenus dans le sol a été grandement accrue quand il y avait des mycorhizes endotrophes.

Dans une étude échelonnée sur 4 ans, on a comparé le maïs produit d'année en année ou en rotation avec le soja dans un loam sableux bien drainé et dans un loam limoneux mal drainé, labourés selon quatre techniques différentes. La méthode de labourage n'a pas eu d'effets sur les rendements dans l'un ou l'autre cas; cependant, la teneur en humidité des grains au moment de la récolte était beaucoup plus élevée pour les systèmes de labour en billons et de culture sans travail du sol que pour les systèmes classiques de labourage et de culture avec mulch. Les rendements en maïs étaient beaucoup plus élevés pour ce qui est des cultures en rotation, mais cet accroissement était de beaucoup supérieur avec les systèmes de conservation des sols. Les recettes brutes tirées des cultures en rotation étaient presque les mêmes pour toutes les techniques de travail du sol.

On a mis au point une nouvelle méthode faisant appel à un infiltromètre à anneau simple pour mesurer avec plus de précision les propriétés hydrauliques de la couche superficielle du sol qui ont des effets sur l'infiltration et le ruissellement de l'eau, donc sur l'érosion.

Une étude en laboratoire de l'écoulement à travers un sol tourbeux imbibé d'eau a permis de constater une corrélation inverse directe entre la perméabilité à l'eau et la teneur en méthane d'origine bactérienne, ce qui laisse entrevoir la mise au point d'une méthode qui permettrait de libérer le méthane retenu dans le sol et d'améliorer ainsi le drainage.

On a fait, à la Ferme expérimentale centrale, une démonstration réussie du système de compostage à aération passive créé par le centre; on a utilisé, pour ce faire, des déchets animaux solides. On a signé une entente de collaboration en recherche et développement avec Waste Conversions Inc. de Brampton, en Ontario, qui est chargé de réunir d'autres renseignements sur les composts obtenus à partir de divers déchets biologiques et de transférer cette technologie.

On a découvert que six composés isolés de l'humus du sol suppriment la production microbienne de nitrates qui, en quantités excessives, peuvent polluer et causer des pertes de la valeur fertilisante.

En comparant divers lipides du sol, on a constaté que certaines fractions acides et polaires étaient de trois à quatre fois plus efficaces que les autres pour ce qui est de stabiliser les agrégats, améliorant ainsi la structure d'un sol dégradé. Certaines méthodes de culture peuvent favoriser la production de lipides améliorateurs.

Eau et climat—Mesure et modélisation On a réécrit le logiciel SMEP (qui permet d'estimer la quantité d'humidité dans le sol) de façon à pouvoir l'exploiter sur un micro-ordinateur et on en a augmenté la puissance pour être en mesure de traiter des données qui proviennent de plus de 171 stations météorologiques. Ce logiciel, de même que la responsabilité opérationnelle d'évaluer la quantité d'humidité dans le sol des Prairies, ont été transférés de la Direction générale de la recherche à l'Administration du rétablissement agricole des Prairies.

On a préparé des données de vulgarisation concernant la variabilité spatiale et temporelle des unités thermiques du maïs qui sont disponibles pour la production de maïs dans les provinces de l'Atlantique. En Ontario, on a établi un rapport entre les températures de l'air en automne et la période optimale pour l'ensemencement de blé d'hiver. On s'est servi de ces données pour établir des lignes directrices qui permettent de déterminer la période d'ensemencement optimale du blé d'hiver. On a décrit des zones d'évapotranspiration potentielles et d'humidité du sol dans le sud du Québec. Des essais en plein champ de résistance au froid de la luzerne menés conjointement avec des coopérateurs du Québec n'ont pas réussi à démontrer que les données climatiques pouvaient permettre de déterminer si l'on peut faire une coupe tardive de la luzerne.

On a mis à jouer des données agro-météorologiques quotidiennes qui proviennent de plus de 500 stations au Canada. Ces données sont mises à la disposition des usagers d'Agriculture Canada. Des observations météorologiques à la station climatologique de la Ferme expérimentale centrale comprenaient des résultats de mesures automatisées dont la fiabilité et la cohérence ont été vérifiées par rapport aux observations manuelles. Des stations sélectionnées en Ontario ont fourni à toutes les semaines des données météorologiques en temps réel aux chercheurs et à des organismes provinciaux afin de leur permettre de surveiller les parasites et les maladies qui s'attaquent aux cultures pendant la saison de végétation.

La température du sol enregistrée toutes les heures sur des parcelles de labour ont permis d'élaborer et d'évaluer un modèle qui permet de prévoir les effets des travaux aratoires sur la température du sol dans les zones d'ensemencement. On a identifié un groupe de douze caractères biologiques et on a évalué leur incidence sur le rendement du maïs dans les régions où la saison végétative est brève ou d'une durée moyenne. Là où les unités thermiques annuelles ne constituaient pas un facteur limitatif, les caractères associés à la taille des plantes et à l'indice de récolte ont contribué davantage au rendement que les caractères associés au taux de

croissance. On a établi que l'amélioration des rendements des hybrides du maïs en Ontario au cours des trois dernières décennies était liée à la résistance accrue au stress. Les mesures effectuées en plein champ ont confirmé qu'un hybride récent est résistant aux températures fraîches pendant la grenaison, à l'ombrage résultant de la forte densité de plantation ou à la sécheresse du milieu de l'été.

Au cours de la saison de croissance, on a entrepris une étude portant sur l'équilibre énergétique et le bilan en carbone de l'orge. L'étude consistait à mesurer en laboratoire la photosynthèse, les flux verticaux de CO_2, de H_2O et la chaleur sensible de même que la variation spatiale et temporelle de la respiration du sol. Cette base de données permet d'établir des comparaisons avec des modèles mathématiques du système sol-plante-atmosphère.

De nouvelles méthodes d'échantillonnage de l'air et des corrections plus précises de l'advection locale ont rendu beaucoup plus exactes les mesures de flux de CO_2 et de H_2O à l'aide d'appareils de mesure mis à bord d'un avion. Les données recueillies ont été utiles dans le cas de deux projets internationaux : le projet FIFE du Kansas et l'étude des terres humides canadiennes du nord de l'Ontario.

On a procédé à une validation théorique de la technique modifiée d'accumulation conditionnelle des parcelles d'air (relaxed eddy accumulation technique) dans le cas des données sur les flux obtenues à partir d'appareils de mesure mis à bord d'un avion. Par la suite, deux prototypes ont été mis au point et testés : un système mis à bord d'un avion pour mesurer le CO_2 et le CH_4 et un système monté sur une tour pour évaluer deux herbicides, le triallate et le trifluraline.

On a mis au point une méthode qui permet de calculer la surface foliaire et les angles des feuilles de maïs en fonction de la hauteur et de la distance par rapport à la tige. Il s'agit d'une première étape dans l'évaluation de la façon dont la structure du couvert influe sur l'absorption d'énergie solaire qui sert à la photosynthèse.

Section des inventaires Après avoir évalué la Section des inventaires, on a suggéré d'abandonner les activités de cartographie servant à appuyer les objectifs locaux pour se consacrer à l'élaboration et à la validation de normes en matière de collecte, de gestion et d'applications des données. On a appuyé la création et l'exploitation d'une base de données nationale sur les sols et recommandé une collaboration avec d'autres organismes qui exploitent des données sur les ressources en terres. Des discussions en cours avec des partenaires de toutes les provinces visent à clarifier et à confirmer les rôles et responsabilités de chacun.

Cartographie La série nationale de *Pédopaysages du Canada* à l'échelle 1/1 000 000 se poursuit. On a terminé la production de cartes et de légendes pour le sud de la Colombie-Britannique, le nord de la Saskatchewan, le centre du Québec et le Yukon.

Les demandes de cartes régionales ont porté principalement sur une superficie d'environ 2 millions d'hectares pour le niveau de détail 3, surtout pour les Prairies et à 20 000 ha, pour le niveau 2, surtout pour le Québec. On a fait aussi des cartes pour l'Ontario, le Nouveau-Brunswick, l'île d'Ellesmere et les Territoires du Nord-Ouest. On a fait des rapports pour 19 projets.

Le module Cartographie a produit 31 grandes cartes et un atlas et a répondu à près de 400 demandes de moindre importance.

Corrélation On a effectué des analyses sur le terrain pour 14 projets actifs aux niveaux provincial et territorial pour vérifier leur cohérence intra et interprojets et pour s'assurer que les normes en matière de cartographie et de classification des sols étaient respectées.

On a procédé à la révision technique de trois légendes de cartes et de rapports de prospection des sols; des chercheurs ont également joué le rôle d'experts scientifiques pour ce qui est des contrats de prospection des sols en Nouvelle-Écosse, en Alberta et en Saskatchewan. On a terminé la production de divers types de rapports standard sur les sols et de cartes standard produites par ordinateur. On a également documenté un plan de corrélation nationale qui, outre les activités de corrélation, englobe les responsabilités des corrélateurs régionaux et provinciaux.

Au niveau international, le centre a participé à l'évaluation de sols humides et a entrepris la planification d'une rencontre dans le nord-ouest du Canada et en Alaska en 1993; on y examinera la classification et l'utilisation des terres froides (y compris le pergélisol) dans la région circumpolaire.

Système canadien d'information sur les sols On considère de plus en plus la base nationale de données sur les sols (NSDB) comme une source de données informatisées sur les ressources en terres. On est en train de mettre en place des méthodes efficaces de maintenance et d'exploitation de la base NSDB; on travaille également à la conversion de toutes les cartes en cartes à projection standard (coordonnées), à l'établissement d'une procédure d'archivage standardisée et de protocoles standard pour les métadonnées et les références et à l'élaboration d'une politique de diffusion de l'information. La mise au point de formats standard d'échanges de données constitue une importante activité en cours. Les données actuelles contenues dans la base de données comportent des cartes nationales à l'échelle 1/5 000 000, environ deux tiers de cartes agricoles à l'échelle 1/1 000 000 et environ 1 300 projets de cartes à diverses échelles.

Les données recueillies ont été exploitées à l'aide du Système d'information géographique (SIG); parmi les travaux en cours, notons l'établissement des algorithmes d'interprétation automatique et la production de cartes montrant l'utilisation des pesticides, la répartition des virus de la pommes de terre et la dégradation des sols.

Projet d'évaluation de la qualité des sols Les activités menées dans le cadre de ce projet et souvent appelées surveillance, comportent 12 études intégrées financées principalement à même le Programme national de conservation des sols. Le projet est un programme coordonné par le centre, et 45 professionnels provenant de stations de recherches, d'universités, d'organismes provinciaux et du secteur privé y participent. On a lancé 10 des 12 études qui portent sur les processus de dégradation, l'utilisation des terres, les critères de qualité des sols et l'intégration des données.

Ressources

Les modules d'inventaire des sols, situés dans chacune des 10 provinces et au Yukon partagent des locaux avec différents organismes provinciaux, des universités et, parfois, des stations de recherches. Cela favorise des contacts étroits entre les collaborateurs, les utilisateurs des inventaires et les chercheurs. Le reste du personnel travaille dans les édifices de la Ferme expérimentale centrale à Ottawa.

Cela permet une étroite collaboration avec les praticiens des autres disciplines et donne accès aux terrains et aux cultures pour les travaux en plein champ.

Le personnel du centre comprend 79 professionnels sur un total de 194 années-personnes.

●

Research Publications
Publications de recherche

Arshad, M.A.; Schnitzer, M.; Angers, D.A.; Ripmeester, J.A. 1990. Effects of till vs. no-till on the quality of soil organic matter. Soil Biol. Biochem. 22:595–599.

Boisvert, J.B.; Hayhoe, H.N.; Dube, P.G. 1990. Improving the estimation of global solar radiation across Canada. Agric. For. Meteorol. 52:275–286.

Brklacich, M.; Bryant, C.; Smit, B. 1991. A review and evaluation of the concept of sustainable food production systems. Environ. Manage. 15(1):1–14.

Brklacich, M.; Smit, B.; Bryant, C.; Dumanski, J. 1990. Impacts of environmental change on sustainable food production in southwest Ontario. Can. Land Degrad. Rehab. 1(4):291–303.

Culley, J.L.B.; McGovern, M.A. 1990. Single and dual probe nuclear instruments for determining water contents and bulk densities of a clay loam soil. Soil & Tillage Res. 16:245–256.

De Jong, E.; Acton, D.F.; Stonehouse, H.B. 1990. Estimating the Atterberg limits of southern Saskatchewan soils from texture and carbon contents. Can. J. Soil Sci. 70:543–554.

De Jong, R.; Kabat, P. 1990. Modelling the water balance and grass production. Soil Sci. Soc. Am. J. 54:1725–1732.

Desjardins, R.; MacPherson, J.I. 1990. Water vapor flux measurements from aircraft. Pages 245–260 *in* Schmugge, T.; André, J.C., eds. Proceedings measurement and parameterization of land-surface evaporation fluxes, Banyuls, France, vol. 14. Springer-Verlag Ltd.

Dickinson, W.T.; Rudra, R.P.; Wall, G.H. 1990. Targeting remedial measures to control non-point source pollution. Am. Water Res. Bull. 26:499–507.

Dwyer, L.M.; Boisvert, J.B. 1990. Response to irrigation of two potato cultivars (*Solaniam tuberosum* L. 'Kennebec' and 'Superior'). Can. Agric. Eng. 32:197–203.

Dwyer, L.M.; Hayhoe, H.N.; Culley, J.L.B. 1990. Prediction of soil temperature from air temperature for estimating corn emergence. Can. J. Plant Sci. 70:619–628.

Fortin, M.-C.; Pierce, F.J. 1990. Developmental and growth effects of crop residues on corn. Agron. J. 82:710–715.

Fortin, M.-C.; Poff, K.L. 1990. Temperatures sensing by primary roots of maize. Plant Physiol. (Bethesda) 94:367–369.

Fox, C.A.; Tarnocai, C. 1990. The micromorphology of a sedimentary peat deposit from the Pacific Temperate Wetland Region of Canada. Pages 311–319 *in* Douglas, L.A., ed. Soil micromorphology: a basic and applied science. Elsevier, Amsterdam.

Gamble, D.S.; Khan, S.U. 1990. Atrazine in organic soil: chemical speciation during heterogeneous catalysis. J. Agric. Food Chem. 38:297–308.

Gregorich, E.G.; Wen, G.; Voroney, R.P.; Kachanoski, R.G. 1990. Calibration of a rapid direct chloroform extraction method for measuring soil microbial biomass C. Soil Biol. Biochem. 22:1009–1011.

Hayhoe, H.N.; Dwyer, L.M. 1990. Relationship between percentage emergences and growing degree days for corn. Can. J. Soil Sci. 70:493–497.

Hayhoe, H.N.; Tarnocai, C.; Dwyer, L.M. 1990. Soil management and vegetation effects on measured and estimated soil thermal regimes in Canada. Can. J. Soil Sci. 70:61–71.

Ihnat, M.; Stoeppler, M. 1990. Preliminary assessment of homogeneity of new candidate agricultural/food reference materials. Fresenius Z. Anal. Chem. 338:455–460.

Kabat, P.; Feddes, R.A.; De Jong, R. 1990. Simulation of the soil water balance, crop growth and production with the integrated model SWACROP. Water Resour. Manage. 4:32–37.

Khan, S.; Behki, R.M. 1990. Effect of *Pseudomonas* species on the release of bound ^{14}C residues from soil treated with [^{14}C]atrazine. J. Agric. Food Chem. 38:2090–2093.

Khan, S.U.; Kacew, S.; Akhtar, M.H. 1990. Bound ^{14}C residues in stored wheat treated with [^{14}C]deltamethrin and their bioavailability in rats. J. Agric. Food Chem. 38:1077–1082.

Kotlyar, L.S.; Sparks, B.D.; Kodama, H. 1990. Isolation and characterization of organic-rich solids present in Athabasca tailings pond sludge. Alberta Oil Sands Technol. Res. Authority J. Res. 6:41–51.

Leckie, D.; Fox, C.; Tarnocai, C. 1989. Multiple paleosols of the late Albian Boulder Creek Formation, British Columbia, Canada. Sedimentology 36:307–323.

Mathur, S.P.; Schnitzer, M.; Schuppli, P. 1990. The distribution of nitrogen in peat-based composts of manure and fisheries wastes. Biol. Agric. & Hortic. 7:153–163.

Nelson, S.D.; Khan, S.U. 1990. Effect of endomycorrhizal on the bioavailability of bound ^{14}C residues to onion plants from an organic soil treatment with [^{14}C]fonofos. J. Agric. Food Chem. 38:894–898.

Patni, N.K.; Culley, J.L.B. 1989. Corn silage yield, shallow groundwater quality and soil properties under different methods and times of manure application. Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.) 32:2123–2129.

Reynolds, W.D.; Elrick, D.E. 1990. Ponded infiltration from a single ring: I. Analysis of steady flow. Soil Sci. Soc. Am. J. 54:1233–1241.

Rochette, P.; Dubé, P.A. 1989. Calibration d'une équation simple pour l'estimation de l'évapotranspiration potentielle. Nat. canad. (Rev. Ecol. Syst.) 116:193–203.

Rochette, P.; Pattey, E.; Desjardins, R.L.; Dwyer, L.M. 1990. Adjustment of leaf temperature measurements in Li-COR 6200 assimilation chamber using energy balance calculations. Agric. For. Meteorol. 53:149–156.

Schnitzer, M.; Tarnocai, C.; Schuppli, P.; Schulten, H.-R. 1990. Nature of the organic matter in Tertiary paleosols in the Canadian Arctic. Soil Sci. 149:257–267.

Schnitzer, M.; Tarnocai, C.; Schuppli, P.; et al. 1990. Paleo-environmental organic indicators in Eocene paleosols from Arctic Canada. Fresenius Z. Anal. Chem. 337:882–884.

Smith, C.A.S. 1990. Nature of the cryic thermal regime of agricultural soils in the Yukon Territory, Canada. Pages 11–20 *in* Cooley, K.R., ed. Frozen soil impacts on agricultural, range and forest lands. CRREL Special Report 90-1, Hanover, N.H.

Smith, C.A.S.; Tomlin, A.D.; Millar, J.J.; et al. 1990. Large onchytraeid (Annedlida:

Oligochaeta) worms and associated fauna from unglaciated soils of northern Yukon, Canada. Geoderma 47:17–32.

Stewart, D.W.; Dwyer, L.M. 1990. A model of spring wheat (*Triticum aestivum*) for large area yield estimations on the Canadian prairies. Can. J. Plant Sci. 70:19–32.

Stewart, D.W.; Dwyer, L.M. 1990. Yields and protein trends of spring wheat (*Triticum aestivum*) on the Canadian prairies. Can. J. Plant Sci. 70:33–44.

Tarnocai, C.; Smith, C.A.S. 1989. Micromorphology and development of some central Yukon paleosols, Canada. Geoderma 45:145–162.

Tarnocai, C.; Valentine, K.W.G. 1989. Relict soil properties of the Arctic and Subarctic regions of Canada. Catena Suppl. 16:9–39.

Topp, E.; Akhtar, M.H. 1990. Mineralization of 3-phenoxybenzoate by a two-membered bacterial co-culture. Can. J. Microbiol. 36:469–474.

Wang, Zhen-di; Gamble, D.S.; Langford, C.H. 1990. Interaction of atrazine with Laurentian fulvic acid: binding and hydrolysis. Anal. Chim. Acta 232:181–188.

Winter, J.P.; Gregorich, E.G.; Voroney, R.P.; Kachanoski, R.G. 1990. Comparison of two sample oxidation methods for quantitative measurement of ^{12}C and ^{14}C in plant and soil. Can. J. Soil Sci. 70:525–529.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Acton, C.J. 1990. The soils of Brant County, Ontario. Report No. 55, Ontario Institute of Pedology. Ont. Min. Agric. & Food, Guelph. 62 pp.

Acton, D.F. 1989. Soil formation. Pages 669–671 *in* Fulton, R.J., ed. Ch. 11, Quaternary geology of Canada and Greenland. Geological Survey of Canada, Geology of Canada no. 1.

Beckman, D.B.; Murray, D.M.; Smith, C.A.S. 1990. Yukon agriculture: state of the industry 1988–1989. Agric. Dev. Ser. Rep. No. 7. LRRC, Agriculture Canada, Whitehorse, YT. 41 pp.

Betts, A.K.; Desjardins, R.L.; MacPherson, J.I.; Kelly, R.D. 1990. Boundary-layer heat and moisture budgets from FIFE. Pages 59–65 *in* Proceedings American Meteorological Society, Anaheim, Calif., 7–9 Feb.

Boisvert, J.B.; Bootsma, A.; Dwyer, L.M.; Brewin, D. 1990. IRRIGATE—User guide for irrigation management by computer. Agric. Can. Tech. Bull. 1990-2E. 65 pp.

Bootsma, A. 1990. Heat units for corn production in the Maritimes. Pages 89–103 *in* Gordon, R.J., ed. Workshop on application of climate and weather information to the farm. N.S. Department Agriculture and Marketing, Truro, N.S., 25 Jan.

Bootsma, A.; Dwyer, L.M. 1989. Soil climate classification and winter risk assessment for the Atlantic region based on estimated soil temperatures. Agric. Can. Tech. Bull. 1990-1E. 44 pp.

Brklacich, M. 1990. Climatic warming and potential demands for irrigation water in southwest Ontario. Pages 267–274 *in* Wall, G.; Sanderson, M., eds. Climate change: implications for water and ecological resources. Proceedings international symposium/workshop. Department of Geography, University of Waterloo, Waterloo, Ont. Occas. Pap. No. 11.

Canada Soil Inventory. 1989. Soil landscapes of Canada—Alberta. Compiled by J.A. Shields and J.D. Lindsay. Agric. Can. Publ. 5237/B. 28 pp. 1:1 million scale map.

Canada Soil Inventory. 1989. Soil landscapes of Canada—Manitoba. Compiled by Canada-Manitoba Soil Survey. Agric. Can. Publ. 5242/B. 22 pp. 1:1 million scale map.

Canada Soil Inventory. 1989. Soil landscapes of Canada—Maritime Provinces. Compiled for New Brunswick by C. Wang, T. Bittle, H. Rees; for Nova Scotia by A. Eagle, K. Webb; and for Prince Edward Island by C. Veer. Agric. Can. Publ. 5239/B. 34 pp. 1:1 million scale map.

Canada Soil Inventory. 1989. Soil landscapes of Canada—Newfoundland. Compiled by F. Hender and E. Woodrow. Agric. Can. Publ. 5241/B. 20 pp. 1:1 million scale map.

Canada Soil Inventory. 1989. Soil landscapes of Canada—Ontario—south. Compiled by C.J. Acton and R. Harkes. Agric. Can. Publ. 5240/B. 18 pp. 1:1 million scale map.

Desjardins, R.L.; MacPherson, J.I.; Schuepp, P.H.; Caramori, P. 1990. Large area estimates of surface fluxes. Pages 100–106 *in* Proceedings International Society Optical Engineering, Orlando, Fla., 19–20 April. Vol. 1300.

Desjardins, R.L.; Schuepp, P.H.; MacPherson, J.I. 1990. Spatial and temporal variation of CO_2, sensible and latent heat fluxes over the FIFE site. Pages 46–50 *in* Proceedings American Meteorological Society, Anaheim, Calif., 7–9 Feb.

Dumanski, J.; Brklacich, M.; Bentley, C.F. 1990. Guidelines for evaluating sustainability of land development projects. Entwicklung und landlicher raum no. 3, 1990:3–6.

Eilers, R.G.; Mills, G.F. 1990. Agroecological areas of southern Manitoba. Pages 20–32 *in* Proceedings 33rd annual meeting Manitoba Society of Soil Science, Winnipeg, Man., 9–10 Jan.

Elrick, D.E.; Reynolds, W.D. 1990. Characterizing soil structure using infiltrometers. Pages 51–60 *in* Proceedings eastern Canada soil structure workshop, Univ. Guelph, Guelph, Ont., 10–11 Sept.

Fahmy, S.H.; Rees, H.W. 1989. Soils of the Woodstock–Florenceville Area, Carleton County, New Brunswick—Vol. 1. New Brunswick Soil Survey Report No. 14. Research Branch, Agriculture Canada, Fredericton, N.B. 51 pp.

Fox, C.A. 1990. Report on the 8th international working meeting on soil micromorphology held at San Antonio, Texas, 10–22 July 1988. Pages 25–27 *in* Soil Micromorphology Newsletter No. 6 1989/1990. International Society of Soil Science, Subcommission B.

Gillespie, J.E.; Presant, E.W.; Acton, C.J.; Rowsell, J. 1990. The soils of the Ville-Marie map sheet (Ontario section). Ont. Inst. Pedology Publ. 90-2, Ont. Min. Agric. & Food, Guelph. 64 pp.

Hiley, J.C.; Wehrhahn, R.L.; Pettapiece, W.W.; Hehmerling, K. 1990. Assessment of biophysical units in Alberta with high wind erosion risk. Pages 1381–1388 *in* Proceedings 2nd national conference on geographic information systems, 5–8 March. Canadian Association of Geographers, McGill University, Montreal, Que.

Hilliard, C.R.; Rostad, H.P.W. 1990. Seasonal variation of aggregate size distribution in clay-textured soils in Saskatchewan. Sask. Inst. Pedology Publ. M98, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask. 10 pp.

Ihnat, M., ed. 1989. Occurrence and distribution of selenium. CRC Press, Boca Raton, Fla. 354 pp.

Kenney, E.A. 1990. Metals in earthworms from contaminated soil. Pages 273–284 *in* Louie, R.H.; Bomke, A.; Scheier, H., eds. Soil pollution in British Columbia. Proceedings 13th meeting British Columbia soil science workshop, 15–16 Feb. B.C. Land Resource Science Lead Committee, Victoria, B.C.

Kenney, E.A.; van Vliet, L.J.P.; Green, A.J. 1990. Soils of the Gulf Islands of British Columbia: Vol. 4 Soils of Gabriola Island and lesser islands. Report No. 43, British Columbia Soil Survey. Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. 131 pp.

Khan, S.U. 1991. Bound residues. Pages 265–279 *in* Grover, R.; Cessna, A.J., eds. Environmental chemistry of herbicides. Vol. II. CRC Press, Inc., Boca Raton, Fla.

Kozak, L.M.; Farkas, S.G.; Stewart, J.W.B. 1989. Second report on the analyses of soil samples taken from the vicinity of the PCS Mining Allan Division Refinery. Sask. Inst. Pedology Publ. M94, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask. 39 pp.

Lamontagne, L.; Nolin, M.C. 1990. Étude pédologique du comté de Verchères (Québec). Vol. 1. Description et interprétation des unités cartographiques. 319 pp. Vol. 2. Description et classification des séries de sols. 130 pp. Direction générale de la recherche. Agriculture Canada. Équipe pédologique du Québec. Sainte-Foy (Québec).

MacDonald, K.B. 1990. Elements of a digital data release/marketing policy for soil inventory data in LRRC and provincial cooperators: a discussion paper. Pages 63–80 *in* Expert Committee on Soil Survey. Proceedings 9th meeting, Ottawa, Ont., Oct.

MacDonald, K.B. 1990. What's a nice database like CANSIS doing in a place like the Research Branch of Agriculture Canada. Pages 521–531 *in* Proceedings GIS for the 1990s, Ottawa, Ont., 5–8 Mar.

Majid, A.; Boyko, V.J.; ...; Kodama, H.; et al. 1990. Characterization of Syncrude sludge pond tailings. Am. Chem. Soc. Div. Fuel Chem. 35(2):535–546.

Mills, G.F.; Veldhuis, H.; Eilers, R.G. 1990. Physiographic subdivisions of Manitoba. Pages 1–9 *in* Proceedings 33rd annual meeting Manitoba Society of Soil Science, Winnipeg, Man., 9–10 Jan.

Moon, D.E.; Jeck, S.C.; Selby, C.J. 1990. The LANDS system, a land analysis and decision support system. Pages 361–369 *in* Proceedings GIS90: making it work. Reid Collins and Forestry Canada, Vancouver, B.C.

Ndayegamiye, A.; Nolin, M.C. 1990. Caractérisation des principaux facteurs édaphiques et biologiques responsables du colmatage ferrique des drains agricoles dans une toposéquence de sols. Agrosol 3:44–51.

Presant, E.W. 1990. A compilation of soil, water and climatic requirements for selected horticultural crops in southern Ontario. Ont. Inst. Pedology Publ. 90-3. 84 pp.

Present, E.W. 1990. Revised agricultural suitability classification for special crops in the regional municipality of Haldimand-Norfolk. Ont. Inst. Pedology Publ. 90-1. 51 pp.

Rees, H.W.; van der Hulst, J.W.; Patterson, G.T.; Veer, C., eds. 1990. Bibliography of soil survey and related works in Atlantic Canada. 2nd ed. Pub. No. ACSS 575-2. Agdex No. 520-2. Atlantic Advisory Committee on Soil Survey. 40 pp. (WordPerfect version also available).

Reinert, D.; Pierce, F.J.; Fortin, M.-C. 1990. Temporal variation in structural stability induced by tillage. Pages 63–72 *in* Stone, J.A.; Kay, B.D.; Angers, D.A., ed. Proceedings eastern Canada soil structure workshop, Guelph, Ont., 10–11 Sept.

Rochette, P.; Dubé, P.-A.; Desjardins, R.L.; Boisvert, J. 1990. Besoin en eau des cultures au Québec. Pages 59–81 *dans* Colloque sur la conservation de l'eau en milieu agricole. Conseil des Production Végétales du Québec, Québec, Qué., 12–13 fév.

Ross, G.J.; Wang, C.; Kodama, H. 1990. Mineralogy of Spodosols. Pages 289–302 *in* Kimble, J.M.; Yeck, R.D., eds. Characterization, classification, and utilization of Spodosols. Proceedings 5th international soil correlation meeting (ISCOM), 1–14 October 1988.

Rostad, H.P.W.; Hilliard, C.R. 1990. Soil and climatic parameters for calculating potential wind and water erosion for Saskatchewan. Sask. Inst. Pedology Publ. M97, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask. 20 pp.

Schuepp, P.H.; Desjardins, R.L.; MacPherson, J.I.; Leclerc, M.Y. 1990. Footprint prediction of scalar fluxes: reliability and implications for airborne flux measurements over the FIFE site. Pages 13–16 *in* Proceedings American Meteorological Society, Anaheim, Calif., 7–9 Feb.

Shields, J.A.; Coote, D.R. 1990. Development, documentation and testing of the soil and terrain (SOTER) database and its use in the global assessment of soil degradation (GLASOD). Pages 120–125 *in* Transactions 14th international congress of soil science, Kyoto, Japan, Vol. V, 12–18 Aug.

Smith, C.A.S.; MacDonald, K.B. 1990. Canada's national soil data base and some associated land evaluation activities. Pages 47–51 *in* Proceedings western regional soil survey conference, Fairbanks, Alaska, 18–22 June. West Technical Centre USDA, Soil Conservation Service, Portland, Oreg.

Staff, Saskatchewan Soil Survey. 1990. Preliminary soil map and report for the rural municipalities of Lakeside (338), Leroy (339), Viscount (341), Colonsay (342), Ponass Lake (367) and Pleasantdale (398), Saskatchewan. Sask. Inst. Pedology mimeo reports, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

Staff, Saskatchewan Soil Survey. 1990. Preliminary soil map and report for the rural municipalities of Swift Current (137), Big Stick (141), Enterprise (142), Saskatchewan Landing (167), Riverside (168), Pittville (169), Fox Valley (171), Miry Creek (229), Clinworth (230), Happyland (231), Deer Forks (232), Saskatchewan. Sask. Inst. Pedology mimeo reports, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

Staff, Saskatchewan Soil Survey. 1990. The soils of spalding rural municipality No. 368, Saskatchewan. Sask. Inst. Pedology Publ. SM368, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask. 37 pp.

Staff, Saskatchewan Soil Survey. 1990. The soils of Wolverine rural municipality No. 340, Saskatchewan. Sask. Inst. Pedology Publ. SM340, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask. 37 pp.

Tajek, J.; Pettapiece, W.W.; Toogood, K.E. 1989. Water supplying capacity of Alberta soils. Alta. Inst. Pedology Publ. M-89-2. Edmonton, Alta. 24 pp. 3 maps.

Tarnocai, C. 1989. Norman Wells pipeline soil temperature study. Pages 20–48 *in* Norman Wells to Zama pipeline permafrost and terrain research and monitoring

program: annual progress report to INAC and IPL. Indian and Northern Affairs, Yellowknife, N.W.T.

Tarnocai, C. 1989. Peat resources in Canada. Pages 676–684 *in* Fulton, R.J., ed. Ch. 11 of Quaternary geology of Canada and Greenland. Geological Survey of Canada, Geology of Canada, no. 1.

Tarnocai, C.; Kroetsch, D.J. 1990. Site and soil descriptions for the Norman Wells pipeline soil temperature study. Land Resource Research Centre, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. 46 pp.

Veldhuis, H. 1990. Soils of the Snow Lake area. Soil Report No. D69. Canada–Manitoba Soil Survey, Agriculture Canada, Manitoba Department of Agriculture, Department of Soil Science, University of Manitoba, Winnipeg, Man. 131 pp. Report and map.

Veldhuis, H. 1990. Soils of the Victoria Beach–Elk Island area. Soil Report No. D73. Canada–Manitoba Soil Survey, Agriculture Canada, Manitoba Department of Agriculture, Department of Soil Science, University of Manitoba, Winnipeg, Man. 112 pp. Report and map.

Veldhuis, H.; Mills, G.F.; Eilers, R.G. 1990. Thermal regimes of clay soils in Manitoba. Pages 33–46 *in* Proceedings 33rd annual meeting Manitoba Society of Soil Science, Winnipeg, Man., 9–10 Jan.

Webb, K.T. 1990. Soils of Pictou County, Nova Scotia. Report No. 18, Nova Scotia Soil Survey. Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. 183 pp.

Webb, K.T.; Thompson, R.L.; Beke, G.J.; Nowland, J.L. 1991. Soils of Colchester County, Nova Scotia. Report No. 19, Nova Scotia Soil Survey. Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. 201 pp.

White, M.P.; Smith, C.A.S. 1990. Assessing northern climate for agronomic capability. Pages 91–99 *in* Wall, G.; Webber, L., eds. Proceedings 4th meeting on northern climate. Yellowknife, N.W.T., 17–18 Oct.

PLANT RESEARCH CENTRE

Research Branch
Agriculture Canada
Central Experimental Farm
K.W. Neatby Building, Room 2077
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Tel (613) 995-3700
Fax (613) 992-7909
EM OTTB::EM220MAIL

Professional Staff

Acting Director–Deputy Director, Research	J.S. McKenzie, Ph.D.
Assistant Director, Operations	R. Porteous
Administrative Officer	G.A. Robitaille
Plant Biotechnology	
Program Chairperson; Developmental physiology	J. Singh, Ph.D.
Molecular cytology	K.C. Armstrong, Ph.D.
Developmental physiology	D.C.W. Brown, Ph.D.
Cereal cytogenetics	G. Fedak, Ph.D.
Cell genetics	S.C. Gleddie, Ph.D.
Molecular genetics	J. Hattori, Ph.D.
Molecular genetics	B.L. Miki, Ph.D.
Cell genetics	S.J. Molnar, Ph.D.
Cell biology	W.M.S. Orr, Ph.D.
Lipid biochemistry	M.K. Pomeroy, Ph.D.
Molecular genetics	L. Robert, Ph.D.
Cell genetics	D. Simmonds, Ph.D.
Cereal tissue culture	J.A. Simmonds, Ph.D.
Plant–Microbe Interactions	
Program Chairperson; Virus and mycoplasma diseases	R.C. Sinha, D.Sc.
Rhizobium ecological genetics	L.R. Barran, Ph.D.
Forage and oilseed pathology	P.K. Basu, Ph.D.
Rhizobium ecology	E.S.P. Bromfield, Ph.D.
Rhizobium physiology	Y.K. Chan, Ph.D.
Mycoplasma diseases–plant interactions	L.N. Chiykowski, Ph.D.
Mycoplasma genetics	A.S. Denes, Ph.D.
Mycotoxin chemistry	R. Greenhalgh, Ph.D.
Fusarium physiology and toxins	J.D. Miller, Ph.D.
Rhizobium and legume physiology	R.W. Miller, Ph.D.
Phytochemistry	A.K. Picman, Ph.D.
Mycotoxin chemistry	M.E. Savard, Ph.D.
Snow mold diseases	E.F. Schneider, Ph.D.
Cereal pathology	W.L. Seaman, Ph.D.
Rhizobium genetics	R.J. Watson, Ph.D.
Rhizobium genetics	R.G.L. Wheatcroft, D.Phil.
Analytical chemistry of mycotoxins	J.C. Young, Ph.D.

CENTRE DE RECHERCHES PHYTOTECHNIQUES

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Ferme expérimentale centrale
Édifice K.W. Neatby, pièce 2077
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Tél.
Télécopie
C.É.

Personnel professionnel

Directeur par intérim–Sous-directeur, Recherches	
Directeur adjoint, Opérations	
Agente d'administration	
Biotechnologie végétale	
Directeur de programme; physiologie du développement	
Cytologie moléculaire	
Physiologie du développement	
Cytogénétique des céréales	
Cytogénétique	
Génétique moléculaire	
Génétique moléculaire	
Cytogénétique	
Biologie cellulaire	
Biochimie des lipides	
Génétique moléculaire	
Cytogénétique	
Culture tissulaire des céréales	
Interactions plantes–micro-organismes	
Directeur de programme; viroses et mycoplasmoses	
Génécologie des rhizobiums	
Pathologie des plantes fourragères et oléagineuses	
Écologie des rhizobiums	
Physiologie des rhizobiums	
Interactions entre les mycoplasmoses et les plantes	
Génétique des mycoplasmes	
Chimie des mycotoxines	
Physiologie et toxines des *Fusarium*	
Physiologie des rhizobiums et des légumineuses	
Phytochimie	
Chimie des mycotoxines	
Maladies causées par la moisissure des neiges	
Pathologie des céréales	
Génétique des rhizobiums	
Génétique des rhizobiums	
Chimie analytique des mycotoxines	

Plant Breeding and Management		*Amélioration génétique et régie des cultures*
Program Chairperson; Soybean breeding	H.D. Voldeng, D.Phil.	Directeur de programme; amélioration du soja
Forage quality	N.P. Ames, Ph.D.	Qualité des fourrages
Crop physiology	C.J. Andrews, Ph.D.	Physiologie des plantes cultivées
Oat breeding	V.D. Burrows, Ph.D.	Amélioration de l'avoine
Cereal physiology and grain quality	J. Frégeau-Reid, Ph.D.	Physiologie des céréales et qualité des grains
Corn breeding	R.I. Hamilton, Ph.D.	Amélioration du maïs
Population dynamics and integrated pest management	D.G. Harcourt, Ph.D.	Dynamique des populations de ravageurs et lutte intégrée
Barley genetics	K.M. Ho, Ph.D.	Génétique de l'orge
Crop physiology	H.J. Hope, Ph.D.	Physiologie des plantes cultivées
Genetics of forage quality	A.R. McElroy, Ph.D.	Aspects génétiques de la qualité des plantes fourragères
Integrated pest management	F. Meloche, M.Sc.	Lutte intégrée
Integrated crop management	M.J. Morrison, Ph.D.	Conduite intégrée des cultures
Soybean protein	D. Oomah, Ph.D.	Protéines du soja
Wheat genetics	R. Pandeya, Ph.D.	Génétique du blé
Wheat quality	L. Pietrzak, Ph.D.	Qualité du blé
Electron Microscopy and Spectroscopy Services		*Services de microscopie électronique et de spectroscopie*
Head of Unit	R.C. Sinha, D.Sc.	Chef de section
Biospectroscopy	B.A. Blackwell, Ph.D.	Biospectroscopie

Mandate

The Plant Research Centre (PRC) develops new knowledge and technologies for improving forage, oilseed, and cereal crops. Included is research on

- quality
- plant health
- optimum plant–environment interactions.

The centre also develops new cultivars of soybeans and oats and new inbred lines of corn.

Achievements

Industry relations Productive partnerships with researchers in universities, provincial organizations, and industry are a key element of the Research Branch strategy, which is reflected in PRC by a growing number of collaborative agreements. PRC also has reciprocal research agreements with public research centres in France, Chile, and Argentina for the exchange and evaluation of corn germplasm and selected breeding material. International recognition of PRC as a centre for basic research in plant science has attracted visiting scientists from all over the world.

Biotechnology The amphiploid between *Triticum turgidum* L. and *Dasypyrum villosum* Candargy showed two glutenin subunits, which were not found in durum or bread wheat. Addition lines of *D. villosum* and substitution lines of *Agropyron elongatum* L. in 5A, 5B, and 5D and of *Aegilops longisimma* L. 5A for 5A of wheat were produced; seed was increased for winter hardiness studies. Biotin-labeled genomic DNA has been used successfully to label the *Agropyron* 7Ag/7D chromosome substitution line in hexaploid wheat. The feasibility of producing DNA libraries from chromosomes microdissected from cytological preparations has been demonstrated. Fourteen chromosome arm-specific probes from wheat have been prepared to characterize an *Agropyron*-into-wheat substitution line. A method was developed for regenerating fertile, phenotypically normal plants from shoot apex cultures of wheat. Microinjection technology was developed for delivering DNA into germ-line precursor cells of wheat apices.

Somatic and asymmetric hybrid plants between *Arabidopsis thaliana* (L.) Heyn. and *Brassica napus* L. were regenerated and analyzed. Novel recombinant mitochondrial genomes in these plants may lead to identification of genes responsible for cytoplasmic male sterility. A cold-regulated cDNA has been isolated and sequenced from cold-acclimated winter *B. napus*. Diacylglycerol acyltransferase, a key enzyme in storage lipid biosynthesis in canola, was isolated and partially characterized. DNA sequences and expression of a family of five AHAS (acetohydroxy acid synthase) genes from *B. napus* has been completed. A mutant AHAS gene showing extreme resistance to sulfonylurea herbicides has been isolated from mutagenized microspore-derived cultures of *B. napus* and has been sequenced. The gene has been used to transform *Brassica*. Stamen- and pollen-specific DNA sequences have been isolated from *B. napus* for potential use in molecular approaches to production of hybrid seed.

Studies of the production of alfalfa artificial seeds showed that increased glutamine in the supporting medium promotes the accumulation of storage protein and seedling vigor.

Plant–microbe interactions The first cultivar of soft white winter wheat resistant to loose smut was registered as Harmil and will be marketed by King Agro. This cultivar provides the only alternative to the widespread use of fungicides for the control of loose-smut disease in wheat. Evaluation of snow mold and foliar and head diseases in cultivars and advanced lines of winter wheat was severely limited in 1990 because test plots at Ottawa, Douglas, and Beachburg were almost completely lost as a result of winter stresses. Losses were the

most severe in many years and emphasize the need to improve the winter hardiness of cultivars being used in eastern Canada.

Polyclonal antibodies prepared against turnip mosaic virus were used to rapidly detect, by means of the ELISA technique, the virus in crude sap from diseased plants. Monoclonal antibodies against lucerne streak virus were produced using the newly created laboratory facilities at PRC. Ten of 60 hybridoma lines tested positive and were cloned. Four plant pathogenic mycoplasmas were differentiated by determining the profiles and type-specific DNA sequences of extrachromosomal DNA elements isolated from infected plants.

Cooperative research with Instituto Tossine Micotossine, Italy, led to the isolation of a new class of phytotoxic compounds called "dismethyl enniatins" from certain *Fusarium* species that cause head blight disease in wheat. These compounds are potent ionophores; they cause excessive water uptake that results in collapse of the plants. A new fusarin 'E' was discovered as a major metabolite that is produced by several strains of *F. moniliforme* infecting corn. Multinuclear NMR spectroscopy was employed to monitor the purity and to determine the structure of new compounds including *Fusarium* metabolites.

Highly efficient nitrogen-fixing *Rhizobium meliloti* Dangeard in alfalfa have been offered to the Canadian inoculant industry by tender through Supply and Services Canada. Major pathways for nitrogen and carbon metabolism in *R. meliloti* bacteroids were shown to be highly oxygen dependent; malate and succinate were the primary carbon sources used for nitrogen fixation. Symbiotically ineffective exopolysaccharide mutants of *R. meliloti* were shown to be complemented by cosmids from six distinct genetic regions. The insertion element IS*Rm1* was isolated and sequenced for *R. meliloti*. A patent has been applied for a novel method for detecting specific bacterial strains.

Electron microscopy and spectroscopy services These services were provided to more than 75 professionals from the Central Experimental Farm, other Agriculture Canada research establishments, and local universities.

Plant breeding and management The recently registered tobacco cultivar Delfield is the first-crop cultivar to be developed by protoplast fusion between two species, cultivated tobacco, *Nicotiana tabacum* L., and the wild species *N. rustica* L. The high-yielding, 2700 corn heat unit (CHU) soybean cultivar AC Bravor was also registered and assigned on an exclusive basis to an Ontario company. Fourteen elite inbred lines of corn with maturity from 2200 to 2900 CHUs were released to the Canadian seed corn industry. Experiments with wheat substitution lines indicated the presence on chromosome 5A of major genes for rapid development at low temperature of freezing tolerance, but only for slow development of associated tolerance to ice encasement. Switch grass (*Panicum virgatum* L.), a potential pasture grass for Ontario, was shown to withstand temperatures as low as -20°C, which is unusual for a C_4 grass species. Collaborative studies identified germplasm from Central and South America with resistance to the European corn borer and related this resistance to latitude and altitude of the place of origin. A simplified model to forecast trends in alfalfa weevil populations using only incidence of larval mortality from disease was developed and validated at sites in central Ontario. The western corn rootworm was detected for the first time as far north as Cobden (2200–2300 CHUs), where it has largely displaced the less injurious northern corn rootworm. Digital imaging analysis was used to assess the suitability of corn for human food by quantifying the ratio of vitreous to floury endosperm in corn. A strain recently received from Chile has a very high proportion of the required vitreous endosperm. In soybean, the interaction of two genes for maturity and photoperiod response, and one for stem termination, resulted in plants with a tall determinate growth habit.

Resources

The centre, located in 16 buildings on the Central Experimental Farm (CEF), is managed and administered from headquarters in the K.W. Neatby Building. The director of PRC manages three research programs including 16 studies, assets management and services, and the operations for the 500-ha CEF. The operations include maintaining the CEF grounds, the Arboretum, the Ornamental Gardens, growth facilities, and experimental fields for CEF establishments. PRC is also responsible for the motor vehicle fleet, CEF security, and services to the national livestock "showcase herds." Research services are provided to other establishments and universities in electron microscopy, nuclear magnetic resonance, mass spectroscopy, and microspectrophotometry.

The staff of 247 person-years includes 52 professionals.

•

Mandat

Le Centre de recherches phytotechniques (CRP) crée de nouvelles connaissances et de nouvelles techniques pour l'amélioration des cultures fourragères, oléagineuses et céréalières. La recherche porte notamment sur les aspects suivants :

- qualité
- aspects phytosanitaires
- interactions optimales entre les végétaux et leur milieu.

Le centre crée également de nouveaux cultivars de soja et d'avoine et de nouvelles lignées autofécondées de maïs.

Réalisations

Relations avec l'industrie Une des principales stratégies de la Direction générale de la recherche est de favoriser une association fructueuse avec les chercheurs des universités, des organismes provinciaux et de l'industrie. Cette orientation du CRP se traduit par la conclusion d'un nombre croissant d'ententes de collaboration. Le CRP a également conclu des ententes de réciprocité avec des centres de recherches publics en France, au Chili et en Argentine en vue de l'échange et de l'évaluation de patrimoines héréditaires du maïs et de matériel d'amélioration génétique. La notoriété internationale du centre, comme haut lieu de la recherche fondamentale sur les végétaux, attire des chercheurs de partout dans le monde.

Biotechnologie On a trouvé dans l'amphiploïde *Triticum turgidum* L. × *Dasypyrum villosum* Cardargy deux sous-unités de gluténine absentes dans le blé dur et le blé boulanger. Des lignées d'addition du *Dasypyrum villosum* et des lignées de substitution de l'*Agropyron elongatum* L. en 5A, 5B, et 5D et du *Aegilops longisimma* L. 5A sur le chromosome 5A du blé ont été produites et on en a multiplié les semences pour des études sur la résistance à l'hiver. De l'ADN génomique marqué à la biotine a été utilisé avec succès pour le marquage d'une lignée de substitution où le chromosome 7Ag de

l'*Agropyron* remplace le 7D d'un blé hexaploïde. Il a été démontré qu'il était possible de créer des banques d'ADN grâce à des microdissections de chromosomes provenant de préparations cytologiques. Quatorze sondes spécifiques à des bras de chromosomes du blé ont été mises au point pour la caractérisation d'un *Agropyron* dans une lignée de substitution du blé. Une méthode a été élaborée pour obtenir des plantes fertiles phénotypiquement normales à partir de cultures d'apex de blé. Une technique de microinjection permettant l'introduction d'ADN dans des cellules précurseures de la lignée cellulaire germinale d'apex de blé a été mise au point.

Les hybrides somatiques et asymétriques *Arabidopsis thaliana* (L.) Heyn. × *Brassica napus* L. ont été régénérés et analysés. La présence de nouveaux génomes mitochondriaux recombinants dans ces hybrides pourrait permettre le repérage de gènes responsables de la stérilité cytoplasmique mâle. Un ADNc contrôlé par le froid a été isolé et séquencé à partir d'un *B. napus* d'hiver acclimaté au froid. On a isolé et caractérisé partiellement la diacylglycérol-acyltransférase, une enzyme qui joue un rôle clé dans la biosynthèse des lipides de réserve dans le canola. L'ADN des cinq gènes de AHAS (acétohydroxy-acide-synthase) du *B. napus* a été séquencé et défini. On a isolé et séquencé un gène mutant codant une de AHAS montrant une résistance extrême aux herbicides à base de sulfonylurée. Le gène en question est tiré de cultures dérivées de microspores du *B. napus* ayant subi une mutagenèse. On a utilisé ce gène pour transformer le *Brassica*. Des séquences d'ADN propres aux étamines et au pollen ont été isolées du *B. napus* en vue de leur utilisation possible dans des techniques moléculaires de production de semences hybrides.

Des études sur la production de semences artificielles de luzerne ont montré que l'augmentation des concentrations de glutamine dans le support stimulait l'accumulation des protéines de réserve et donnait plus de vigueur aux semis.

Interactions entre les plantes et les microbes Le premier cultivar de blé d'hiver soft white résistant au charbon nu, enregistré sous le nom d'Harmil, sera mis en marché par King Agro. Ce cultivar est le seul moyen de lutte contre le charbon nu, à part l'utilisation à grande échelle de fongicides. L'évaluation des maladies foliaires et de l'épi et de la moisissure des neiges des cultivars et des lignées avancées de blé d'hiver a été très limitée en 1990 à cause des conditions hivernales qui ont entraîné des pertes presque totales dans les parcelles expérimentales d'Ottawa, Douglas et Beachburg. C'est la première fois qu'on connaît des pertes aussi importantes depuis de nombreuses années, d'où la nécessité d'accroître la résistance à l'hiver des cultivars utilisés dans l'est du Canada.

On a préparé des anticorps polyclonaux contre le virus de la mosaïque du navet permettant de le détecter rapidement, au moyen de la technique ELISA, dans la sève brute de plantes malades. Des anticorps monoclonaux contre le virus de la striure de la luzerne ont été produits dans les toutes nouvelles installations de laboratoire aménagées au CRP. Parmi 60 lignées d'hybridomes, 10 ont donné des résultats positifs et ont été clonées. On a différencié quatre mycoplasmes phytopathogènes en déterminant les profils et les séquences d'ADN propres aux différents types à partir de fragments d'ADN extrachromosomique tirés de plantes infectées.

En collaboration avec des chercheurs italiens de l'Instituto Tossine Micotossine, on a isolé des composés d'une nouvelle classe de phytotoxiques, les « dismethyl-enniatines », à partir de certaines espèces du *Fusarium* responsables de la brûlure de l'épi du blé. Ces substances sont des ionophores puissants qui provoquent une absorption excessive d'eau entraînant la destruction des plantes. On a découvert une nouvelle fusarine « E » considérée comme un important métabolite issu de plusieurs souches du *F. moniliforme* infectant le maïs. La spectroscopie de résonance magnétique multinucléaire a été utilisée pour vérifier la pureté et déterminer la structure de nouvelles substances, dont des métabolites du *Fusarium*.

Un *Rhizobium meliloti* Dangeard très efficace pour fixer l'azote de la luzerne a été offert à l'industrie canadienne des inoculants par la voie d'une soumission d'Approvisionnements et Services Canada. On a démontré que les principales voies du métabolisme de l'azote et du carbone des bactéroïdes du *R. meliloti* dépendent fortement de l'oxygène; le malate et le succinate se sont révélés être les principales sources de carbone utilisées dans la fixation de l'azote. On a constaté que des *R. meliloti* ayant subi une mutation rendant leurs exopolysaccharides inefficaces pour la symbiose étaient complémentés par des cosmides de six régions génétiques distinctes. La séquence d'insertion IS*Rm1* du *R. meliloti* a été isolée et séquencée. Un brevet a été demandé à la suite de la mise au point d'une nouvelle méthode de détection de souches spécifiques de bactéries.

Services de microscopie électronique et de spectroscopie Ces services ont été fournis à plus de 75 professionnels de la Ferme expérimentale centrale ainsi qu'à d'autres établissements de recherches d'Agriculture Canada et à des universités locales.

Amélioration génétique et gestion des cultures Un cultivar de tabac, Delfield, a été récemment enregistré. Il s'agit du premier cultivar de culture créé par fusion de protoplastes de deux espèces : le tabac de culture, *Nicotiana tabacum* L., et l'espèce sauvage, *N. rustica* L. Le cultivar de soja, AC Bravor, de haut rendement à 2 700 UTM, a aussi été enregistré et assigné exclusivement à une compagnie ontarienne. Quatorze lignées de maïs Elite autofécondées dont la maturation requiert 2 200 à 2 900 UTM ont été fournies à l'industrie canadienne des semences de maïs. Des expériences sur des lignées de substitution de blé ont montré la présence, sur le chromosome 5A, de gènes importants pour le développement rapide à basse température de la résistance au gel. Cependant, la tolérance associée dans le cas de l'englacement se développe lentement. On a montré que le panic raide, *Panicum virgatum* L., une graminée fourragère potentielle pour l'Ontario, pouvait résister à des basses températures atteignant -20 °C, ce qui est inhabituel pour une graminée C_4. Des études mixtes ont permis de repérer du matériel génétique d'Amérique centrale et du Sud conférant au maïs une résistance à la pyrale, et que cette résistance est liée à la latitude et à l'altitude du lieu d'origine de ce matériel. Un modèle simplifié de prévision de l'évolution des populations du charançon postiche de la luzerne reposant seulement sur la mortalité des larves due à la maladie a été élaboré et validé sur le terrain dans le centre de l'Ontario. On a observé que l'aire de répartition de la chrysomèle orientale des racines du maïs s'étendait maintenant vers le nord jusqu'à Cobden (2 200–2 300 UTM), où elle a largement remplacée la chrysomèle des racines du maïs, moins dommageable. On a

utilisé l'imagerie numérique pour évaluer la qualité nutritive du maïs pour les humains en mesurant le rapport entre l'albumen glacé et farineux. Une lignée du Chili reçue dernièrement a une très forte proportion d'albumen glacé, ce qui lui confère une meilleure qualité nutritive. Dans le soja, deux gènes interagissant sur la maturation et la réponse à la photopériode et un gène déterminant l'arrêt de croissance de la tige ont donné des plantes à croissance déterminée de haute taille.

Ressources

Le Centre de recherches phytotechniques est situé à la Ferme expérimentale centrale, l'administration centrale se trouvant dans l'édifice K.W. Neatby. Le directeur gère trois programmes de recherche, y compris 16 études, ainsi que la gestion du matériel, les services et l'exploitation de la Ferme expérimentale centrale (500 ha). L'exploitation comprend l'entretien des terrains de la Ferme, de l'Arboretum, des jardins de plantes ornementales, des installations de culture et des champs expérimentaux pour les établissements de la Ferme. Le centre est également chargé du parc automobile, de la sécurité à la ferme et des services aux troupeaux nationaux d'exposition permanente. Des services de recherche sont fournis aux autres établissements et aux universités, en microscopie électronique, en résonance magnétique nucléaire, en spectroscopie de masse et en microspectrophotométrie.

Le centre dispose de 247 années-personnes et emploie 52 personnes de la catégorie professionnelle.

•

Research Publications
Publications de recherche

Akin, D.E.; Ames-Gottfred, N.; Hartley, R.D.; et al. 1990. Microspectrophotometry of phenolic compounds in Bermudagrass cell walls in relation to rumen microbial digestion. Crop Sci. 30:396–401.

Andrews, C.J.; Sinha, R.C. 1990. Interactions between barley yellow dwarf virus and winter stress tolerance in cereals. Pages 73–101 *in* Harris, K., ed. Advances in disease vector research, Vol. 7. Springer-Verlag, New York.

ApSimon, J.W.; Blackwell, B.A.; Blais, L.; et al. 1990. Mycotoxins from *Fusarium* species: detection, determination and variety. Pure Appl. Chem. 62:1339–1346.

Balyan, H.S.; Fedak, G. 1989. Meiotic study of hybrids between barley (*Hordeum vulgare* L.) and Triticale (× triticosecale Wittmack). J. Hered. 80:460–463.

Balyan, H.S.; Fedak, G. 1990. Further evidence for the suppression of meiotic chromosome pairing by *Hordeum californicum*. Cytologia (Tokyo) 55:61–64.

Balyan, H.S.; Fedak, G. 1990. Hybrids of an amphiploid (*Triticum timopheevii* × *Hordeum bogdanii* with cultivars of Triticale (× triticosecale Wittmack). Cytologia (Tokyo) 55:65–69.

Bromfield, E.S.P.; Barran, L.R. 1990. Promiscuous nodulation of *Phaseolus vulgaris*, *Macroptilium atropurpureum*, and *Leucina leucocephala* by indigenous *Rhizobium meliloti*. Can. J. Microbiol. 36:369–372.

Cave, N.A.; Wood, P.J.; Burrows, V.D. 1990. The nutritive value of naked oats for broiler chicks as affected by dietary additions of oat gum, enzyme, antibiotic, bile salt and fat soluble vitamins. Can. J. Anim. Sci. 70:623–633.

Charest, P.J.; Hattori, J.; DeMoor, J.; et al. 1989. *In vitro* study of transgenic tobacco expressing *Arabidopsis* wild type and mutant acetohydroxyacid synthase genes. Plant Cell Rep. 8:643–646.

Chiykowski, L.N.; Sinha, R.C. 1990. Differentiation of MLO diseases by means of symptomatology and vector transmission. Pages 280–287 *in* Recent advances in mycoplasmology. Zbl. Suppl. 20. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart and New York.

Chong, J.; Seaman, W.L. 1989. Virulence and distribution of *Puccinia coronata* in Canada in 1988. Can. J. Plant Pathol. 11:439–442.

Fabijanski, S.; Fedak, G.; Armstrong, K.; Altosaar, I. 1990. A repeated sequence probe for the C genome in *Avena* (oats). Theor. Appl. Genet. 79:1–7.

Fedak, G. 1989. Wide hybridization for cereal improvement. Pages 39–49 *in* Maluszynski, M., ed. Advances in agricultural biotechnology no. 24. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.

Findlay, J.A.; He, Z.-Q.; Blackwell, B.A. 1990. Minor saponins from the starfish *Asterias forbesi*. Can. J. Chem. 68:1215–1217.

Golovleva, L.A.; Aharonson, N.; Greenhalgh, R.; et al. 1990. The role and limitations of microorganisms in the conversion of xenobiotics. Pure Appl. Chem. 62:351–364.

Greenhalgh, R.; Fielder, D.A.; Blackwell, B.A.; et al. 1990. Some minor secondary metabolites of *Fusarium sporotrichioides* DAOM 165006. J. Agric. Food Chem. 38:1978–1984.

Guppy, J.C.; Harcourt, D.G. 1990. Seasonal history and behavior of the alfalfa snout beetle, *Otiorhynchus ligustici* (Coleoptera: Curculionidae), in eastern Ontario. Proc. Entomol. Soc. Ont. 121:61–69.

Haggis, G.H. 1990. Three-dimensional viewing of internal cell structure. Scanning Microsc. Suppl. 3:179–188.

Harcourt, D.G. 1990. Displacement of *Bathyplectes curculionis* (Thoms.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) by *B. anurus* (Thoms.) in eastern Ontario populations of the alfalfa weevil, *Hypera postica* (Gyll.) (Coleoptera: Curculionidae). Can. Entomol. 122:641–645.

Harris, L.J.; Prasadd, S.; Rose, A.M. 1990. Isolation and sequence analysis of *C. briggsae* repetitive elements related to the *C. elegans* transposon Tc1. J. Mol. Evol. 30:359–369.

Ho, K.M. 1990. Symko barley. Can. J. Plant Sci. 70:853–854.

Hope, H.J.; McElroy, A.R. 1990. Low-temperature tolerance of switchgrass (*Panicum virgatum* L.). Can. J. Plant Sci. 70:1091–1096.

Huang, B.; Bird, S.; ...; Simmonds, D.; et al. 1990. Effects of culture density, conditioned medium and feeder cultures on microspore embryogenesis in *Brassica napus* L. cv Topas. Plant Cell Rep. 8:594–597.

Jana, S.; Pietrzak, L.N. 1987. Comparative assessment of diversity in wild and primitive cultivated barley in a center of diversity. Genetics 119:981–990.

Johnson-Flanagan, A.M.; Singh, J.; Thiagarajah, M.R. 1990. Impact of sub-lethal freezing on pigment content in canola seed. J. Plant Physiol. 139:385–390.

Kao, H.M.; Keller, W.A.; Gleddie, S.; Brown, G.C. 1990. Efficient plant regeneration from hypocotyl protoplasts of broccoli (*Brassica oleracea* L. ssp. *italica* Penck). Plant Cell Rep. 9:311–315.

Loiselle, F.; Voldeng, H.D.; Turcotte, P.; St-Pierre, C.A. 1990. Analysis of agronomic characters for an eleven-parent diallel of early-maturing soybean genotypes in eastern Canada. Can. J. Plant Sci. 70:107–115.

Macdowall, F.D.H.; Kristjansson, G.T. 1989. Acetylene-induced decline in acetylene reduction by nodulated roots of alfalfa. Can. J. Bot. 67:360–364.

Macdowall, F.D.H.; Layzell, D.B.; Walsh, K.B.; Denes, A.S. 1989. Physiological acclimations to chilling temperature in symbiotically grown alfalfa. Can. J. Bot. 67:352–359.

Macdowall, F.D.H.; Lowdon, J.A. 1989. Leaf carbon isotopic composition, ($\delta^{13}C$) and cold hardiness of wheat in relation to growth, temperature and moisture stress. Can. J. Bot. 67:2828–2832.

Martin, R.C.; Voldeng, H.D.; Smith, D.L. 1990. Intercropping corn and soybean for silage in a cool-temperature region: yield, protein and economic effects. Field Crops Res. 23:295–310.

Miki, B.L.; Labbé, H.; Hattori, J.; et al. 1990. Transformation of *Brassica napus* canola cultivars with *Arabidopsis thaliana* acetohydroxyacid synthase genes and analysis of herbicide resistance. Theor. Appl. Genet. 80:449–458.

Miller, J.D. 1990. Fungi as contaminants of indoor air. Pages 51–64 *in* Proceedings 5th international conference on indoor air quality and climate, Toronto, Ont., July. Vol. 5.

Morrison, M.J.; McVetty, P.B.E.; Scarth, R. 1990. Effect of altering plant density on growth characters of summer rape. Can. J. Plant Sci. 70:139–149.

Oard, J.; Paige, D.; Simmonds, J.; Gradziel, T. 1989. Transient gene expression in maize, rice and wheat cells using an airgun apparatus. Plant Physiol. 92:334–339.

Oomah, B.D.; Mathieu, J.J. 1988. Functionality of commercially produced wheat flour solubles in cakes, cookies, and wieners. J. Food Sci. 53:1787–1791.

Picman, A.K.; Schneider, E.F.; Gershenzon, J. 1990. Antifungal activities of sunflower terpenoids. Biochem. Syst. Ecol. 18:325–328.

Picman, J.; Picman, A.K. 1990. Treatment of dermatitis caused by the sesquiterpine lactone helenin. Pharmazie 45:57–59.

Reid, L.M.; Arnason, J.T.; Nozzolillo, C.; Hamilton, R.I. 1990. Resistance of maize germplasm to European corn borer, *Ostrinia nubilalis* as related to geographical origin. Can. J. Bot. 68:311–316.

Reid, L.M.; Arnason, J.T.; Nozzolillo, C.; et al. 1990. Taxonomy of Mexican landraces of maize (*Zea mays*) based on their resistance to European corn borer. Euphytica 46:119–131.

Robert, L.S.; Donaldson, P.A.; Ladaique, C.; et al. 1989. Antisense RNA inhibition of β-glucuronidase gene expression in transgenic tobacco plants. Plant Mol. Biol. 13:399–409.

Rotino, G.L.; Gleddie, S. 1990. Transformation of eggplant (*Solanum melongena* L.) using a binary *Agrobacterium tumefaciens* vector. Plant Cell Rep. 9:26–29.

Saidon, G.; Voldeng, H.D.; Beversdorf, W.D. 1990. Adjusting the phenology of determinate soybean segregants grown at high latitudes. Crop Sci. 30:526–531.

Sauer, F.D.; Blackwell, B.A.; Kramer, J.K.G.; Marsden, B.J. 1990. Structure of a novel cofactor containing *N*-(7-mercaptoheptanoyl)-*O*-3-phosphothreonine. Biochemistry 29:7593–7600.

Savard, M.E.; Greenhalgh, R.; ApSimon, J.W. 1990. Recent advances in the chemistry of secondary metabolites isolated from Fusarium species. Pages 213–259 *in* Atta-ur-Rahman, ed. Studies in natural products chemistry, vol. 6, Elsevier Scientific Publishers B.V., Amsterdam.

Savard, M.E.; Miller, J.D.; Salleh, B.; Strange, R.N. 1990. Chlamydosporol, a new metabolite from *Fusarium chlamydosporum*. Mycopathologia 110:177–181.

Sinha, R.C.; Chiykowski, L.N. 1990. Serological detection of mycoplasmalike organisms in plants and vector leafhoppers using polyclonal antibodies. Pages 276–279 *in* Recent advances in mycoplasmology. Zbl. Suppl. 20. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart and New York.

Ta, T.C.; Faris, M.A.; Macdowall, F.D.H. 1989. Evaluation of ^{15}N methods to measure nitrogen transfer from alfalfa to companion timothy. Plant Soil 114:243–247.

Ta, T.C.; Macdowall, F.D.H.; Faris, M.A. 1989. Asparagine synthetase from root nodules of alfalfa. Biochem. Cell Biol. 67:455–459.

Ta, T.C.; Macdowall, F.D.H.; Faris, M.A. 1990. Utilization of carbon and nitrogen reserves of alfalfa roots in support of N_2-fixation and shoot regrowth. Plant Soil 127:231–236.

Taylor, D.C.; Weber, N.; ...; Pomeroy, M.K.; et al. 1990. Storage protein regulation and lipid accumulation in microspore embryos of *Brassica napus* L. Planta (Berl.) 181:18–26.

Tremblay, M.-F.; Nicolas, O.; Sinha, R.C.; et al. 1990. Sequence of 3-terminal region of turnip mosaic virus RNA and the capsid protein gene. J. Gen. Virol. 71:2769–2772.

Watson, R.J. 1990. Analysis of the C_4-dicarboxylate transport genes of *Rhizobium meliloti*: nucleotide sequence and deducted products of dctA, dctB, and dctD. Mol. Plant–Microbe Interact. 3:174–181.

Wheatcroft, R.; McRae, D.G.; Miller, R.W. 1990. Changes in the *Rhizobium meliloti* genome and the ability to detect supercoiled plasmids during bacteroid development. Mol. Plant–Microbe Interact. 3:9–17.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Bolton, A.R.; Hamilton, R.I.; McElroy, A.R. 1990. Measuring ear mold tolerance in corn. Pages 17–26 *in* Proceedings 45th annual northeastern corn improvement conference, Newark, Del., Feb.

Giband, M.; Potier, B.; ...; Burrows, V.D.; et al. 1989. DNA sequence controlling nutritional and functional properties of cereal forage proteins. Pages 480–486 *in* Applewhite, T.H., ed. Proceedings world congress on vegetable protein utilization in human foods and animal feedstuffs, Singapore, Oct. 1988. American Oil Chemists Society, Champagne, Ill.

Hamilton, R.I.; McKenzie, J.S.; Voldeng, H.D. 1990. Release of corn germplasm. Pages 43–48 *in* Proceedings 45th annual northeastern corn improvement conference, Newark, Del., Feb.

Le, H.T.; Armstrong, K.C.; Miki, B. 1989. Detection of rye DNA in wheat–rye hybrids and wheat translocation stocks using total genomic DNA as a probe. Plant Mol. Biol. Rep. 7:150–158.

Meloche, F.; Hamilton, R.I.; Arnason, J.T.; Philogène, B.J.R. 1990. European corn borer larvae, fall distribution and control in corn fields of eastern Ontario. Pages 1–4 *in* Proceedings 45th annual northeastern corn improvement conference, Newark, Del., Feb.

Western Region *Région de l'Ouest*

Director General	D.G. Dorrell, Ph.D.	Directeur général
Program Director	P.D. Lidster, Ph.D.	Directeur des programmes
Directors		*Directeurs*
Brandon	E.E. Swierstra, Ph.D.	Brandon
Morden	J.B. Bole, Ph.D.	Morden
Winnipeg	D.E. Harder,[1] Ph.D.	Winnipeg
Melfort	H.R. Davidson, Ph.D.	Melfort
Regina	R. Grover, Ph.D.	Regina
Saskatoon	R.E. Howarth, Ph.D.	Saskatoon
Swift Current	P.A. O'Sullivan, Ph.D.	Swift Current
Beaverlodge	J.D. McElgunn, Ph.D.	Beaverlodge
Lacombe	J.F.C.A. Pantekoek, D.V.M., Ph.D.	Lacombe
Lethbridge	B.H. Sonntag, Ph.D.	Lethbridge
Agassiz	J.M. Molnar, Ph.D.	Agassiz
Kamloops	J.A. Robertson, Ph.D.	Kamloops
Summerland	J. Dueck, Ph.D.	Summerland
Vancouver	D.L. Struble, Ph.D.	Vancouver

[1] Acting/Intérimaire.

BRANDON

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
18th Street and Valley Road
P.O. Box 610
Brandon, Manitoba
R7A 5Z7

Tel. (204) 728-7234
Fax (204) 728-3858
EM OTTB::EM360MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
18e rue et chemin Valley
C.P. 610
Brandon (Manitoba)
R7A 5Z7

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	E.E. Swierstra, Ph.D.
Administrative Officer	T. Baran
Computer System Manager	R.J. Bomford, M.Sc.
Librarian (seconded)	C.F. Enns, M.L.S.
Information Officer	S. Ramsay, B.Sc.(Agr.)
Animal Science	
Section Head; Beef cattle breeding	G.W. Rahnefeld, Ph.D.
Swine nutrition	A.G. Castell, Ph.D.
Meat physiology	R.L. Cliplef, Ph.D.
Swine reproductive physiology	G.W. Dyck, Ph.D.
Swine nutrition	R.R. Grandhi, Ph.D.
Swine genetics	R.M. McKay, Ph.D.
Plant and Soil Science	
Section Head; Barley breeding	M.C. Therrien, Ph.D.
Soil-plant relationships	L.D. Bailey, Ph.D.
Agronomy (ERDA)	L.E. Gauer, M.Sc.
Soil management	C.A. Grant, Ph.D.
Barley genetics	W.G. Legge, Ph.D.
Forage agronomy and pasture management	W.P. McCaughey, Ph.D.
Herbicides and weed control	P.M. McMullan, Ph.D.
Corn breeding	S. Plett, Ph.D.
Forage agronomy	R.G. Simons, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur	
Agent d'administration	
Gestionnaire du système informatique	
Bibliothécaire	
Agent d'information	
Zootechnie	
Chef de section; amélioration génétique des bovins de boucherie	
Alimentation des porcs	
Physiologie des viandes	
Physiologie de la reproduction chez le porc	
Alimentation des porcs	
Génétique du porc	
Phytologie et science des sols	
Chef de section; amélioration de l'orge	
Relations sol-plante	
Agronomie (EDER)	
Gestion des sols	
Génétique de l'orge	
Agronomie herbagère et conduite des pâturages	
Herbicides et désherbage	
Amélioration du maïs	
Agronomie herbagère	

Mandate

The Brandon Research Station develops production systems for swine and beef cattle. It also develops new management practices for soil and forage crops, as well as new cultivars and management practices for barley and corn.

Achievements

Beef cattle A 2-year beef-cattle study at Brandon, Man., and Manyberries, Alta., showed that cow weight and fat cover at calving affected milk yield and composition, and subsequent calf performance. These findings will assist cow–calf producers in developing management strategies that improve weaning weight and reproductive efficiency, particularly under stresses imposed by the environment in which cows reproduce.

A 10-year selection study for yearling weight in beef cattle produced significant increases in that trait as well as in weaning weight, birth weight, postweaning average daily gain, and preweaning average daily gain. No significant changes occurred in calf survival or in cow reproductive performance. These findings emphasize to all beef producers the importance of selection on the basis of performance for economically important traits, as promoted by the Canadian Record of Performance program.

A 10-year selection study for yearling weight in beef cattle showed that changes in performance within a breed affected adjustment factors currently used by the Canadian Record of Performance program to remove the effect of age of dam. These findings suggest that the Canadian Record of Performance program may need to

reevaluate periodically age-of-dam adjustment factors within a breed as levels of performance change.

Swine An examination of 20 years of inheritance data on number of teats in swine produced heritability estimates that averaged 41% for this trait. These findings suggest that swine producers can improve performance of the breeding herd by effectively selecting for increased number of teats with sows in which the number of functional teats is equal to or less than the number of piglets alive at birth.

After 6 years of selecting for increased lean-tissue content in swine, results showed a decrease in back-fat thickness and no change in postweaning average daily gain. These findings will provide more basic information to extension specialists and swine producers on the response to selection in swine.

A 3-year study was done on absorption and retention of various nutrients when pregnant crossbred gilts were fed dietary levels of minerals that were significantly higher or lower than the levels recommended by the National Academy of Sciences–National Research Council of Canada, published in 1979. Findings will assist the swine industry in formulating gestation diets with a proper mineral balance to improve sow reproductive efficiency.

Crossbred gilts showed an increase in ovulation rate and in the number of live embryos when fed a gestation diet of barley–canola meal containing supplemental vitamin E at 50 or 100 IU per kilogram of meal, from first estrus to 60 days of gestation. These findings will assist swine producers and the feed industry in formulating diets for replacement gilts.

The revised nutrient requirements of swine for energy, published in 1988 by the National Academy of Sciences–National Research Council of Canada, were found unsuitable for market pigs fed barley-based diets. Findings suggest that swine producers and the feed industry should formulate barley-based diets for growing-finishing pigs that place more emphasis on appropriate amino-acid-to-energy ratios than on recommended energy levels.

A blend of canola and pea meals was superior to either meal, based on a single crop, or to soybean meal, as the protein supplement in diets for growing–finishing pigs. These results will benefit producers and the feed industry to maximize the use of locally grown ingredients when imported soybean meal is too expensive.

A 4-year study in swine reproductive physiology showed that restricting dietary intake to weight maintenance for 10 days, compared with feeding for weight gain of 0.4 kg/day, had no effect on embryonic or fetal survival and litter size at birth. The majority of death losses occurred within 30 days of gestation in 36% of the litters. These findings will give researchers a more comprehensive understanding of factors that limit litter size in gilts.

Cereals The new corn inbred CM408 was offered for release to private industry. CM408 is an early inbred with excellent combining ability. Therefore, it should be useful in developing high-yielding, early-maturing hybrids.

Barley breeder Dr. Mario C. Therrien was awarded a life membership in the Manitoba Branch of the Canadian Seed Growers' Association at the annual meeting of the Manitoba Seed Growers' Association on 8–9 March 1990 in Brandon, Man. This award was presented in recognition of contributions he has made to the seed industry.

Triallate, a soil-incorporated herbicide, injured the durum wheat cultivar Alex more than the cultivar Coteau. Factors affecting the degree of injury were assessed. This information will be used by the manufacturer in making recommendations to producers that minimize wheat injury from triallate applied and incorporated in the spring before planting.

Forages Tests at Brandon Research Station supported the addition of Award and Spectrum (based on superior yield) to the list of recommended alfalfas for Manitoba. Pacer was deleted from the recommendations.

In field studies an extremely close relationship was found between the dry weight of alfalfa shoots and an estimate of volume from stem diameter and shoot length. Therefore, it would be possible to nondestructively estimate the yield of alfalfa on small plots. These findings offer researchers a new experimental technique to study the growth of individual alfalfa plants.

A 3-year field study on crested wheatgrass showed that the plant-growth regulator mefluidide may be most worthwhile applied to pastures where rainfall is not growth-limiting.

A 5-year field study showed that bromegrass and intermediate wheatgrass generally yielded better than Russian wild ryegrass and Kentucky bluegrass on both clay loam and sandy loam soils and with both hay-type and pasture-type managements. The yields of grasses grown alone did not accurately reflect the yields of the same grasses grown in mixture with alfalfa. This has major implications for the management of forage variety trials.

Soils Field studies showed that dry-matter yield of flax was slightly lower on soils with high levels of $MgSO_4$ than on soils with similarly high levels of $CaSO_4$. These findings indicate that the application of Ca or K to nonsaline, high-Mg soils, as suggested by some private soil-testing laboratories, is unnecessary and uneconomic.

A 3-year field study on three soils showed that under high-moisture conditions, high-yielding feed barleys responded to higher levels of applied nitrogen than did lower yielding feed or malting cultivars. Information from this study was provided to the Manitoba Soil Testing Laboratory, which now modifies its recommendations to provide separate recommendations for high- and low-yielding barleys.

Resources

Brandon Research Station is one of the five original experimental farms established by the federal government through an act of Parliament in 1886. The land base comprises 708 ha owned and 585 ha rented. The staff comprises 74 person-years, including 20 scientists and other professionals.

●

Mandat

La Station de recherches de Brandon élabore des systèmes de production du porc et des bovins de boucherie. L'équipe de la station conçoit également de nouvelles méthodes de gestion des sols et des cultures fourragères ainsi que des pratiques de gestion des cultures d'orge et de maïs et crée de nouveaux cultivars.

Réalisations

Bovins de boucherie Une étude de 2 ans menée à Brandon (Manitoba) et à Manyberries (Alberta) qui portait sur les bovins de boucherie a montré que, chez la

vache, le poids et la quantité de graisse au moment du vêlage avaient une incidence sur le lait (rendement et composition) et sur l'évolution ultérieure du veau. Ces résultats permettront aux éleveurs–naisseurs d'élaborer des stratégies de gestion qui contribueront à augmenter le poids au sevrage et l'efficacité reproductrice, en tenant particulièrement compte des stress imposés aux vaches par l'environnment dans lequel elles se reproduisent.

À la suite d'une étude de sélection de 10 ans portant sur le poids des bovins de boucherie à environ 1 an, on a constaté des augmentations marquées de ce trait, de même que du poids au sevrage, du poids à la naissance, de la prise de poids quotidienne moyenne après sevrage et de la prise de poids quotidienne moyenne avant sevrage. La survie des veaux et la performance de reproduction n'ont pas fait l'objet de changement notable. Pour tous les producteurs de bovins, ces résultats démontrent l'importance de la sélection basée sur le rendement (traits importants sur le plan économique), comme l'encourage le programme canadien d'évaluation génétique.

Une étude de sélection de 10 ans portant sur le poids des bovins de boucherie à environ 1 an a montré que les variations de performance au sein d'une race touchaient les facteurs d'ajustement qu'utilise actuellement le programme canadien d'évaluation génétique pour atténuer les effets de l'âge de la mère. Ces résultats laissent supposer que le programme canadien d'évaluation génétique devrait peut-être réévaluer régulièrement ses facteurs d'ajustement selon l'âge de la mère au sein d'une race à mesure que les niveaux de performance évoluent.

Porcins Après une étude portant sur des données d'héritabilité recueillies pendant 20 ans et concernant le nombre de mamelles des truies, on a estimé à 41 % en moyenne la transmission de ce trait. Ces résultats semblent indiquer que les éleveurs de porc pourraient améliorer la performance du troupeau reproducteur en pratiquant une sélection efficace visant à augmenter le nombre de mamelles chez les truies dont le nombre de mamelles fonctionnelles est égal ou inférieur au nombre de porcelets vivants à la naissance.

À la suite d'une sélection de 6 ans visant à augmenter le pourcentage de tissus maigres chez le porc, on a constaté une diminution de l'épaisseur du gras dorsal et aucun changement dans la prise de poids quotidienne moyenne après sevrage. Ces résultats fournissent aussi une information de base aux vulgarisateurs et aux producteurs de porc sur la manière dont les porcins réagissent à la sélection.

Une étude de 3 ans sur l'absorption et la rétention de divers éléments nutritifs lorsqu'on alimentait de jeunes truies croisées gestantes avec des minéraux à des taux supérieurs ou inférieurs à ceux recommandés par la National Academy of Sciences–Conseil national de recherches du Canada (publiés en 1979). Ces résultats permettront à l'industrie du porc d'élaborer pour les truies gravides des rations bien équilibrées en minéraux qui amélioreront l'efficacité reproductrice des truies.

On a constaté une augmentation du taux d'ovulation et du nombre d'embryons vivants chez les jeunes truies croisées auxquelles on donnait un supplément de vitamine E à raison de 50 ou 100 UI par kilogramme de rations de gestation, composées de moulée d'orge et de canola, entre le premier œstrus et le 60e jour de gestation. Ces résultats permettront aux producteurs de porc et à l'industrie d'élaborer des rations pour les jeunes truies de la relève.

Les chiffres publiés en 1988 par la National Academy of Sciences–Conseil national de recherches du Canada concernant les nouveaux besoins des porcs en éléments nutritifs pour l'apport d'énergie se sont révélés inappropriés aux porcs de marché nourris de rations à base d'orge. Ces résultats semblent indiquer que les producteurs de porc et l'industrie de l'alimentation devraient élaborer, pour les porcs de croissance-finition, des rations à base d'orge selon des rapports acides aminés–énergie appropriés plutôt que selon les niveaux énergétiques recommandés.

On a constaté que, comme supplément protéiné dans les rations destinées aux porcs de croissance–finition, un mélange de moulée de canola et de pois était supérieur tant à la moulée composée d'un seul produit qu'aux tourteaux de soja. Ces résultats sont intéressants pour les producteurs de porc comme pour l'industrie de l'alimentation animale qui pourront recourir aux produits locaux quand le prix des tourteaux de soja importés est trop élevé.

Lors d'une étude de 4 ans sur la physiologie de la reproduction des porcs, on a constaté que l'administration pendant 10 jours de rations visant le strict maintien du poids plutôt qu'un gain de 0,4 kg par jour n'avait pas d'effet sur la survie de l'embryon ou du fœtus, ni sur la taille de la portée à la naissance. Dans 36 % des portées, la majorité des pertes par mortalité ont eu lieu dans les 30 premiers jours de la gestation. Ces résultats aideront les chercheurs à mieux comprendre les facteurs qui limitent la taille de la portée chez les truies primipares.

Céréales La nouvelle lignée de maïs autofécondée CM408 est en vente à l'industrie privée. Il s'agit d'une lignée autofécondée hâtive d'une excellente combinabilité qui devrait être utile pour le développement d'hybrides de haut rendement à maturité hâtive.

Le Dr Mario C. Therrien, sélectionneur d'orge, a été reçu membre à vie de l'Association canadienne des producteurs de semence (chapitre du Manitoba) lors du congrès annuel de la Manitoba Seed Growers' Association qui s'est tenu les 8 et 9 mars 1990 à Brandon (Manitoba). Il s'agissait là d'un hommage au Dr Therrien pour sa contribution à l'industrie des semences.

Le triallate, herbicide incorporé dans le sol, a endommagé plus le cultivar de blé dur Alex que le Coteau. On a évalué les facteurs qui causent des dommages. Ces résultats permettront au manufacturier de faire des recommandations aux producteurs de manière à réduire le plus possible les dommages causés au blé par le triallate appliqué et incorporé au printemps avant la plantation.

Fourrages Des examens effectués à la Station de recherches de Brandon ont permis l'inscription des cultivars Award et Spectrum (rendement supérieur) à la liste des luzernes qui sont recommandées pour le Manitoba. Le Pacer a été rayé de la liste des recommandations.

Dans les études en plein champ, on a trouvé une relation très étroite entre le poids de matière sèche dans les pousses de luzerne et une évaluation du volume faite à partir du diamètre de la tige et de la longueur de la pousse. Il serait donc possible d'évaluer de façon non destructive le rendement de luzerne dans des petites parcelles. Les chercheurs trouveront là une nouvelle technique expérimentale

permettant d'étudier la croissance des plants individuels de luzerne.

Une étude en plein champ d'une durée de 3 ans portant sur l'agropyre à crête a montré que le régulateur de croissance (méfluidide) présente un grand intérêt quand on l'applique à des pâturages où les précipitations ne limitent pas la croissance.

Une étude de 5 ans en plein champ a montré que le brome et l'agropyre hybride donnaient généralement un meilleur rendement que l'élyme de Russie et le pâturin des prés sur des sols de limon argileux ou de limon sableux, dans des régimes tant de fauche que de pâture. Par le rendement de ces plantes cultivées seules, il a été impossible de se faire une idée précise du rendement qu'elles produiraient si elles étaient cultivées avec de la luzerne. Les incidences en sont importantes pour la gestion des essais de variétés de fourrages.

Pédologie Des études en plein champ ont montré que le rendement du lin en matière sèche était légèrement plus bas dans les sols à haute teneur en $MgSO_4$ que dans les sols à teneur semblable en $CaSO_4$. Ces résultats montrent que l'application de Ca ou de K à des sols non salins à haute teneur en Mg, que préconisaient certains laboratoires privés d'analyse des sols, semble donc inutile et sans intérêt économique.

Une étude de 3 ans en plein champ portant sur trois sols a montré que, dans des conditions d'humidité élevée, les orges fourragères à haut rendement réagissaient à des applications plus élevées d'azote que ne le faisaient les fourrages à rendement inférieur ou brassicoles. Les résultats de cette étude ont été communiqués au Manitoba Soil Testing Laboratory, qui a changé ses recommandations pour les cultivars à haut rendement et pour ceux à bas rendement.

Ressources

La Station de recherches de Brandon est l'une des cinq premières fermes expérimentales créées par le gouvernement fédéral en vertu d'une loi adoptée en 1886. Elle couvre une superficie de 708 ha à laquelle s'ajoute 585 ha loués. La station dispose de 74 années-personnes et emploie 20 chercheurs et autres personnes de catégorie professionnelle.

●

Research Publications / Publications de recherche

Bailey, L.D. 1990. The effects of 2-chloro-6 (trichloromethyl)-pyridine ('N-Serve') and N fertilizers on productivity and quality of Canadian oilseed rape. Can. J. Plant Sci. 70:979–986.

Bailey, L.D.; Grant, C.A. 1990. Fertilizer placement studies on calcareous and non-calcareous Chernozemic soils: growth, P-uptake, oil content and yield of Canadian rape. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 21:2089–2104.

Castell, A.G. 1990. Field peas. Pages 185–196 *in* Thacker, P.A., Kirkwood, R.N., eds. Nontraditional feed sources for use in swine production. Butterworth, Stoneham, Mass. 515 pp.

Castell, A.G. 1990. Lentils. Pages 205–212 *in* Thacker, P.A.; Kirkwood, R.N., eds. Nontraditional feed sources for use in swine production. Butterworth, Stoneham, Mass. 515 pp.

Castell, A.G.; Cliplef, R.L. 1990. Methionine supplementation of barley diets containing lentils (*Lens culinaris*) or soybean meal: live performance and carcass responses by gilts fed ad libitum. Can. J. Anim. Sci. 70:329–332.

Gehl, D.T.; Bailey, L.D.; Grant, C.A.; Sadler, J.M. 1990. Effects of incremental N fertilization on grain yield and dry matter accumulation of six spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in southern Manitoba. Can. J. Plant Sci. 70:51–60.

Grandhi, R.R.; Ibrahim, E.A. 1990. Changes in apparent absorption and retention of nutrients during gestation in gilts fed two dietary calcium–phosphorus levels. Can. J. Anim. Sci. 70:927–936.

Grant, C.A.; Bailey, L.D. 1990. The effect of magnesium sulphate and calcium sulphate on yield and nutrient composition of flax (*Linum usitatissimum*) grown on Chernozemic soils. Pages 481–485 *in* Van Beusichem, M.L., ed. Plant nutrition—physiology and applications. Vol. 41, Proceedings 11th international plant nutrition colloquium, 30 July–4 August 1989, Wageningen, The Netherlands. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 819 pp.

Grant, C.A.; Racz, G.J. 1990. Effect of varying concentrations and ratios of calcium and magnesium on solute leakage from barley roots. J. Plant Nutr. 13:651–665.

McCaughey, W.P.; Cohen, R.D.H. 1990. Effect of mefluidide on yield and chemical composition of crested wheatgrass in east-central Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 70:1081–1090.

McCaughey, W.P.; Smith, E.G.; Gross, A.T.H. 1990. Economics of N-fertilization of dryland grasses for hay production in southwestern Manitoba. Can. J. Plant Sci. 70:559–563.

McKay, R.M. 1990. Responses to index selection for reduced backfat thickness and increased growth rate in swine. Can. J. Anim. Sci. 70:973–977.

McKay, R.M.; Rahnefeld, G.W. 1990. Heritability of teat number in swine. Can. J. Anim. Sci. 70:425–430.

McKay, R.M.; Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Calving ease and calf mortality in first-cross and backcross cows. Can. J. Anim. Sci. 70:45–54.

McKay, R.M.; Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Live body measurements from first-cross and backcross females. Can. J. Anim. Sci. 70:389–400.

McKay, R.M.; Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Preweaning performance of calves from first-cross and reciprocal backcross cows. Can. J. Anim. Sci. 70:35–44.

McMullan, P.M.; Nalewaja, J.D. 1990. Wheat (*Triticum aestivum*) tolerance to triallate applied spring preplant-incorporated. Weed Technol. 4:652–657.

Olthoff, J.C.; Crow, G.H.; Rahnefeld, G.W. 1990. Changes in beef cattle performance after ten years of yearling weight selection. Can. J. Anim. Sci. 70:1017–1028.

Olthoff, J.C.; Crow, G.H.; Rahnefeld, G.W. 1990. Effects of yearling weight selection in Shorthorn beef cattle on age-of-dam adjustment factors. Can. J. Anim. Sci. 70:963–965.

Rahnefeld, G.W.; McKay, R.M.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Growth and maternal performance of two-year-old F_1 and reciprocal backcross heifers in two environments. Can. J. Anim. Sci. 70:15–34.

Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; Fredeen, H.T. 1990. Milk yield and composition in beef cows and their effect on cow and calf performance in two environments. Can. J. Anim. Sci. 70:409–423.

Simons, R.G. 1990. Relationships between seedling traits and mature plant yield in alfalfa. Can. J. Plant Sci. 69:209–213.

Smith, A.M.; Chow, P.N.P. 1990. The influence of Agral 90 surfactant on the activity of imazamethabenz in wild oats (*Avena fatua* L.). Weed Res. 30:355–362.

Smith, E.G.; Shaykewich, C.F. 1990. The economics of soil erosion and conservation on six soil groupings in Manitoba. Can. J. Agric. Econ. 38:215–231.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Bailey, L.D. 1990. Legumes, pulse, and forages. Pages 20-22 *in* Campbell, C.A.; Zentner, R.P.; Janzen, H.H.; Bowren, K.E. Crop rotation studies on the Canadian prairies. Agric. Can. Publ. 1841/E. 133 pp.

Gauer, E.; Grant, C.; McGill, K.; Ewanek, J. 1990. Nitrogen fertilization of barleys in Manitoba. Canada–Manitoba economic and regional development agreement. Crop Management Facts, Agriculture Agdex No. 100 (MG No. 2133). 6 pp.

Gehl, D.; Gauer, E.; McGill, K.; Ewanek, J. 1990. Nitrogen fertilization of the newer wheat varieties—semidwarf and hard red spring varieties. Canada–Manitoba economic and regional development agreement. Crop Management Facts, Agriculture Agdex No. 100 (MG No. 2133). 6 pp.

Grant, C.A. 1990. Potassium chloride fertilization—an update. Agriculture Canada, Research Station, Brandon, Man. Mimeo 90-01. 9 pp.

Grant, C.A.; Bailey, L.D. 1990. Evaluation of the effects of method, rate and composition of fluid fertilizer application for barley and canola grown on the soils of the Canadian prairies. Pages 266–271 *in* Smith, J.J., ed. Proceedings Fluid Fertilizer Foundation 1990 research symposium, 12–14 March 1990, Scottsdale, Ariz. Fluid Fertilizer Foundation, Manchester, Mo. 338 pp.

Grant, C.A.; Bailey, L.D. 1990. Fertility management in canola production. Pages 122–164 *in* Proceedings international canola conference, 2–6 April 1990, Atlanta, Ga. Potash and Phosphate Institute, Atlanta, Ga. 314 pp.

Grant, C.A.; Bailey, L.D. 1990. Zn and P interactions with soil nutrients in flax growth. Pages 248–255 *in* Proceedings 33rd annual Manitoba Society of Soil Science meeting, 9–10 January 1990, Winnipeg, Man. 305 pp.

Grant, C.A.; Bailey, L.D.; Campbell, C.A.; et al. 1990. Crop rotations on the Canadian prairies. Pages 188–199 *in* Proceedings 33rd annual Manitoba Society of Soil Science meeting, 9–10 January 1990, Winnipeg, Man. 305 pp.

McCaughey, P.; Smith, E.; Gross, H. 1990. Economics of dryland grass fertilization. Better Crops with Plant Food 74:17–19.

McMullan, P.M. 1990. Weed competition and weed control in flax. Agriculture Canada, Research Station, Brandon, Man. Publ. 90-02. 7 pp.

Rahnefeld, G.W.; Fredeen, H.T.; Weiss, G.M.; Smith, E.G. 1990. Calving difficulty . . . its causes and economic consequences. Canada–Manitoba economic and regional development agreement. Tech. Bull. 12101.4. Research Branch, Agriculture Canada, Brandon, Man. 20 pp.

Simons, R.G. 1990. Agricultural extension in the U.K. Agriculture Canada, Research Station, Brandon, Man. Publ. 90-03. 3 pp.

MORDEN

Research Station Research Branch Agriculture Canada Route 100 and Stephen Street P.O. Box 3001 Morden, Manitoba R0G 1J0		Station de recherches Direction générale de la recherche Agriculture Canada Route 100 et rue Stephen C.P. 3001 Morden (Manitoba) R0G 1J0
Tel. Fax EM	(204) 822-4471 (204) 822-6841 MORDRA::AG362MAIL	Tél. Télécopie C.É.

Professional Staff

Personnel professionnel

Director	J.B. Bole, Ph.D.	Directeur
Assistant Director Seconded to Canadian International Development Agency (CIDA), Tanzania–Canada wheat project, Arusha, Tanzania	B.B. Chubey, Ph.D.	Directeur adjoint Détaché par l'Agence canadienne de développement international (ACDI), Projet Tanzanie–Canada sur le blé, Arusha, Tanzania
Administrative Officer	H.G. Brodie	Agent d'administration
Computer Programmer–Analyst	R.G. Palmer, B.Sc.	Programmeur-analyste
Information Officer	M.P. Reimer	Agent d'information
Field Crops		*Plantes de grande culture*
Section Head; Breeding of buckwheat	C.G. Campbell, Ph.D.	Chef de section; amélioration du sarrasin
Breeding of field peas	S.T. Ali-Khan, Ph.D.	Amélioration du pois de grande culture
Weed science	G.H. Friesen, Ph.D.	Malherbologie
New alternative crops	F.A. Kiehn, M.Sc.	Nouvelles cultures de remplacement
Diseases of field peas	R.C. Zimmer, Ph.D.	Maladie du pois de grande culture
Oilseed Crops		*Cultures oléagineuses*
Section Head; Breeding of flax	E.O. Kenaschuk, Ph.D.	Chef de section; amélioration du lin
Breeding of sunflowers	W. Dedio, Ph.D.	Amélioration du tournesol
Crop management, physiology	G.H. Gubbels, Ph.D.	Conduite des cultures, physiologie
Diseases of flax and sunflowers	K.Y. Rashid, Ph.D.	Pathologie du lin et du tournesol
Horticultural and Food Sciences		*Horticulture et science de l'alimentation*
Section Head; Food research	G. Mazza, Ph.D.	Chef de section; recherche sur les aliments
Breeding of ornamentals	L.M. Collicutt, M.Sc.	Amélioration des plantes ornementales
Breeding of woody ornamentals	C.G. Davidson, Ph.D.	Amélioration des plantes ornementales ligneuses
Food research	S.S. Desphande, Ph.D.	Recherche sur les aliments
Stress physiology Educational leave, University of Guelph	J.P. Prive, M.Sc.	Physiologie des traumatismes En congé d'études à l'Université de Guelph
Potato management	B.L. Rex, B.S.A.	Conduite de la pomme de terre
Weed research	D.A. Wall, Ph.D.	Lutte contre les mauvaises herbes
Special Crops Substation		*Sous-station de cultures spéciales*
R.R. 3, Site 13, Compartment 17 Portage la Prairie, Manitoba R1N 3A3		R.R. 3, Lot 13, Subdivision 17 Portage la Prairie (Manitoba) R1N 3A3
Tel.	(204) 857-4441	Tél.
Officer in Charge	G. Loeppky	Agent responsable

Mandate

The Morden Research Station develops alternative crops for the prairie region and conducts food research to enhance the marketability of these crops.

Achievements

Flax AC Linora flax (FP 862) was named, and distribution rights were awarded to the SeCan Association. Linora had the highest oil content in all areas tested, averaging 1.25 percentage points (3.0%) higher than McGregor. It outyielded the most widely grown cultivar in each zone (2–5%) and was particularly suited to late seeding (6% higher yield than NorLin). Linora has more resistance to lodging and to the disease wilt than any registered cultivar.

The genetic control of postseedling rust resistance of flax was shown to be governed by the same genes as control seedling resistance. Components of partial rust resistance, such as latent period and receptivity, can be used in the selection process for identifying flax cultivars with postseedling resistance. Genotypes were identified for incorporating the resistance into future cultivars.

Tank mixtures of herbicides Excel Super and Fusilade 2000 were registered for improved grassy weed control in flax. The mixture reduces application costs. In addition, superior weed control is achieved with 33% less herbicide.

Dr. E.O. Kenaschuk was named Honorary Life Member by the Canadian Seed Growers' Association for the success of his flax-breeding program. Dr. George H. Friesen was presented with an Outstanding Service Award from the International Society of Weed Science for his role in strengthening the society during his term as president (1989–1991).

Peas AC Tamor (MP990) field pea has been registered. It is the only food pea cultivar resistant to powdery mildew. The yellow-seeded cultivar is especially well adapted to irrigated and high-moisture conditions. Trump (MP 1005) is the only public green-seeded cultivar. It has yielded an average of 27% higher than the comparable private cultivar (Princess) under rainfed conditions and 19% higher under irrigation. It has superior seed color and cooking quality. Although its growing season is 7 days longer than that of Princess, Trump is 3–4 days earlier than Century or Titan.

Tipu, a semileafless field pea cultivar, was less competitive than Century, a traditional cultivar at wide (30-cm) row spacings, but similar at normal (15-cm) spacings. Management practices such as population may be more important for semileafless cultivars if they are grown in situations where herbicide use is reduced or eliminated.

Buckwheat Poast was registered for control of wild oats, green foxtail, volunteer cereals, and quackgrass in buckwheat. It is the first product registered that allows growers to control cereals or quackgrass in this crop.

Alternative crops AC Prairie Gold (NC 22-3) Proso millet was recommended for registration. The crop has a 12% higher yield than Crown millet, and the attractive, smooth golden-yellow seed gives it an advantage in the birdseed market.

Lathyrus, a potential new drought-tolerant pulse crop for the prairies, was shown to be a suitable diet for chicks, at concentrations as high as 40%; reduced weight gains occurred with 80% lathyrus diets.

Safe and effective herbicides were identified for the control of annual weeds in lathyrus. The data should provide the basis for product registration under the minor use program when lathyrus is released to growers.

Ornamentals A hardy pink rose (Winnipeg Parks) and a hardy shrub rose (Prairie Joy) have been registered, and a limited amount of propagation material has been distributed to the landscape and nursery industry.

Food research The relationship between moisture content and relative humidity was determined for flax and sunflower seed. The results will help to define storage and processing conditions to maintain seed quality.

A novel method was developed using carbon dioxide emissions to measure the degree of bruising to potatoes. Carbon dioxide concentration was shown to be a critical factor in maintaining high-quality potatoes during storage. The research is being extended to the development of computer-controlled ventilation systems for potato storage units.

A new method was developed for isolating and characterizing flavonoids in flower petals. This method provides information on the identity and quantification of anthocyanins and flavonoids of roses used in the food industry.

Resources

In 1989 a 5100-m^2 office and laboratory building was completed. The new facility includes food research laboratories, cold storage, plant-processing units, improved phytotron, greenhouse facilities, and a pathology containment laboratory. Local agricultural inspectors from the Prairie Farm Rehabilitation Administration and the Food Production and Inspection Branch are located in the new building.

The station oversees the operation of the Portage la Prairie Substation.

The land base of the two units covers 286 ha. The staff comprises 55 person-years, including 15 professionals.

●

Mandat

La Station de recherches de Morden crée des cultures substituts pour la région des Prairies et réalise des recherches sur les aliments afin d'améliorer les possibilités de commercialisation de ces cultures.

Réalisations

Lin Un cultivar de lin, l'AC Linora (FP 862), a été nommé et des droits de distribution ont été accordés à SeCan. Dans tous les endroits où on a effectué des essais, la teneur en huile la plus élevée est revenue au Linora, en moyenne de 1,25 point en pourcentage (3,0 %) de plus que le cultivar McGregor. Son rendement était plus élevé que celui du cultivar le plus utilisé dans chacune des zones (2–5 %) et convenait particulièrement à l'ensemencement tardif (rendement de 6 % plus élevé que pour le cultivar NorLin). Le Linora a une meilleure résistance à l'écrasement et à la flétrissure que tout autre cultivar enregistré.

On a montré que la modulation génétique de la résistance à la rouille des plantes, qui ont dépassé l'état de semis, était gouverné par les mêmes gènes que pour la résistance des semis. Certains aspects de la résistance partielle à la rouille, comme la période de latence et la réceptivité, peuvent être utilisés au cours du processus de sélection pour identifier les cultivars de lin dont les plantes ayant dépassé l'état de semis, sont résistants. On

a déterminé les génotypes permettant d'incorporer la résistance dans les cultivars futurs.

Des mélanges en cuve des herbicides Excel Super et Fusilade 2000 ont été homologués pour améliorer la lutte contre les mauvaises herbes graminées dans le lin. Le mélange permet de réduire les coûts d'application; la quantité de produits appliqués est réduite de 33 % et donne un désherbage supérieur.

Le Dr E.O. Kenaschuk a été nommé membre honoraire à vie de l'Association canadienne des producteurs de semences pour le succès de son programme de sélection du lin. Le Dr George H. Friesen a reçu de la Société internationale de malherbologie un prix d'excellence pour avoir travaillé à en promouvoir l'essor durant son mandat de président, de 1989 à 1991.

Pois de grande culture Le pois de grande culture AC Tamor (MP990) a été enregistré. Il s'agit du seul cultivar de pois alimentaire qui soit résistant au blanc. Ce cultivar à graine jaune est particulièrement bien adapté aux conditions très humides et aux cultures irriguées. Le cultivar Trump (MP 1005) est le seul cultivar public à graine verte. Ce cultivar a produit un rendement de 27 % plus élevé en moyenne que la cultivar privée comparable (Princess) en culture non irriguée et un rendement de 19 % plus élevé en culture irriguée. La couleur des graines et l'aptitude à la cuisson sont supérieures. Même si la saison de croissance dure 7 jours de plus que celle du cultivar Princess, ce cultivar est plus hâtif, de 3 à 4 jours, que les cultivars Century ou Titan.

Le Tipu, cultivar de pois de grande culture, semi-aphylle, s'est moins bien classé que le Century, un cultivar traditionnel, pour de larges espacements de rangées (30 cm), mais a été tout aussi concurrentiel à des espacements normaux (15 cm). Les techniques agronomiques comme la population pourraient être plus avantageuses pour les cultivars semi-aphylle, si ceux-ci sont cultivés là où on a réduit ou éliminé l'utilisation d'herbicides.

Sarrasin Le cultivar Poast a été enregistré pour la lutte contre la folle avoine, la sétaire verte, les céréales spontanées et le chiendent dans le sarrasin. C'est le premier produit enregistré qui permet aux cultivateurs de lutter contre les céréales ou le chiendent dans le sarrasin.

Autres cultures On a recommandé l'enregistrement du millet commun AC Prairie Gold (NC 22-3). Ce cultivar, en plus d'avoir un rendement supérieur (12 %) au millet Crown, a de belles graines lisses d'un jaune or, qui constitue un avantage pour le marché des graines d'oiseaux.

On a constaté que la gesse, une nouvelle légumineuses à grain potentiellement tolérante à la sécheresse et convenant pour les Prairies, constituait un régime approprié pour les poussins à des concentrations atteignant 40 %; on a obtenu de légers gains pondéraux avec des régimes contenant 80 % de gesse.

Des herbicides sûrs et efficaces ont été trouvés pour la lutte contre les mauvaises herbes annuelles dans la gesse. Les données devraient fournir les détails de base permettant d'enregistrer le produit en vertu du Programme des pesticides à emploi limité, lorsque la gesse sera mise en vente pour les producteurs.

Plantes ornementales Une rose rustique de couleur rose (Winnipeg Parks) et un rosier arbustif rustique (Prairie Joy) ont été enregistrés; une petite quantité de matériel de reproduction a été fournie au secteur des pépinières et des paysagistes.

Recherche sur les aliments L'interaction entre la teneur en humidité et l'humidité relative a été mise au point pour les graines de lin et de tournesol. Les résultats aideront à définir les conditions de traitement et d'entreposage permettant de maintenir la qualité des graines.

On a mis au point une nouvelle méthode pour mesurer le degré de meurtrissure des pommes de terre au moyen d'émissions de dioxyde de carbone. On a constaté, en effet, que la teneur en dioxyde de carbone constituait un facteur critique au maintien de la qualité élevée des pommes de terre durant l'entreposage. L'étude se poursuit afin de mettre au point des systèmes de ventilation contrôlée par ordinateur pour les locaux d'entreposage de pommes de terre.

Une nouvelle méthode a été mise au point pour l'isolation et la caractérisation des flavonoïdes dans les pétales de fleurs; cette méthode permet également d'obtenir de l'information sur l'identité et la quantité d'anthocyanine et de flavonoïde des roses utilisées par l'industrie alimentaire.

Ressources

En 1989, la station a terminé la construction d'un immeuble moderne de 5 100 m^2 qui logera les bureaux et les laboratoires, y compris les laboratoires de recherches sur les aliments, des locaux réfrigérés, des unités de traitement des végétaux, un phytotron amélioré, des serres ainsi qu'une salle blanche pour la détection des maladies. Les inspecteurs locaux de la production et de l'inspection des aliments ainsi que de l'administration du rétablissement agricole des Prairies ont leurs bureaux dans le nouvel immeuble.

La station supervise le fonctionnement de la Sous-station de Portage la Prairie.

La superficie des deux entités totalise 286 ha. On dispose en tout de 55 années-personnes, et parmi les employés 15 sont de la catégorie professionnelle.

•

Research Publications
Publications de recherche

Ali-Khan, S.T.; Zimmer, R.C. 1990. Yellowhead field pea. Can. J. Plant Sci. 70:1153–1154.

Davidson, C.G.; Lenz, L.M. 1989. Experimental taxonomy of *Potentilla fruticosa* L. Can. J. Bot. 67:3520–3528.

Davidson, C.G.; Lenz, L.M. 1990. Models of inheritance of flower colour and extra petals in *Potentilla fruticosa* L. Euphytica 45:237–246.

Davidson, C.G.; Remphrey, W.R. 1990. An analysis of architectural parameters of male and female *Fraxinus pennsylvanica* in relation to crown shape and crown location. Can. J. Bot. 68:2035–2043.

Davidson, C.G.; Remphrey, W.R. 1990. Response of different *Syringa* (Lilac) species and hybrids to renovation. J. Environ. Hortic. 8(3):147–150.

Deshpande, S.S.; Damordaran, S. 1989. Effect of phytate on solubility, activity and conformation of trypsin and chymotrypsin. J. Food Sci. 54:695–699.

Deshpande, S.S.; Damordaran, S. 1990. Conformational characteristics of legume 7S globulins as revealed by circular dichroic, derivative UV absorption and fluoresence techniques. Int. J. Pept. Protein Res. 35:25–34.

Deshpande, S.S.; Damordaran, S. 1990. Food legumes: chemistry and technology. Adv. Cereal Sci. Technol. 10:147–241.

Friesen, G.H.; Wall, D.A. 1990. Improving the efficiency of sethoxydim in flax. Weed Technol. 4:749–753.

Friesen, G.H.; Wall, D.A. 1990. Wild mustard control in sunflower with flurtamone. Can. J. Plant Sci. 70:1195–1197.

Friesen, G.H.; Wall, D.A. 1991. Control of *Sinapis arvensis* in safflower with post-emergence herbicides. Crop Prot. 10:74–77.

Greenaway, W.; Davidson, C.G.; Scaysbrook, T.; et al. 1990. Hybrid origin of *Populus* × *jackii* confirmed by gas chromatography—mass spectrometry analysis of its bud exudate. Z. Naturforsch. 45(c):594–598.

Gubbels, G.H.; Ali-Khan, S.T. 1990. Screening green field pea genotypes for resistance to color loss. Can. J. Plant Sci. 70:45–49.

Gubbels, G.H.; Campbell, C.G.; Zimmer, R.C. 1990. Interaction of cultivar, seeding date and downy mildew infection on various agronomic characteristics of buckwheat. Can. J. Plant Sci. 70:949–954.

Gubbels, G.H.; Dedio, W. 1990. Response of early-maturing sunflower hybrids to row spacing and plant density. Can. J. Plant Sci. 70:1169–1171.

Janzen, H.H.; Bole, J.B.; Biederbeck, V.O.; Slinkard, A.E. 1990. Fate of N applied as green manure or ammonium fertilizer to soil subsequently cropped with spring wheat at three sites in western Canada. Can. J. Soil Sci. 70:313–323.

Low, R.K-C.; Rotter, R.G.; Marquardt, R.R.; Campbell, C.G. 1990. Use of *Lathyrus sativus* (var. *seminis albi*) as a foodstuff for poultry. Br. Poult. Sci. 31:615–625.

Mazza, G.; Brouillard, R. 1990. The mechanism of co-pigmentation of anthocyanins in aqueous solutions. Phytochemistry 29:1097–1102.

Mazza, G.; Jayas, D.S.; White, N.D.G. 1990. Moisture sorption isotherms of flax seed. Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.) 33:1313–1318.

Mazza, G.; Pietrzak, E.M. 1990. Headspace volatiles and sensory characteristics of earthy-musty flavoured potatoes. Food Chem. 36:97–112.

Mazza, G.; Siemens, A.J. 1990. Carbon dioxide concentration in commercial potato storages and its effect on quality of tubers for processing. Am. Potato J. 67:121–132.

Rex, B.L. 1990. Effect of seed piece populations on the yield and processing quality of Russet Burbank potatoes. Am. Potato J. 67:473–489.

Rowland, G.C.; Kenaschuk, E.O.; Bhatty, R.S. 1990. Flanders flax. Can. J. Plant Sci. 90:545–546.

Rowland, G.C.; Kenaschuk, E.O.; Bhatty, R.S. 1990. Somme flax. Can. J. Plant Sci. 90:543–544.

Sheppard, S.C.; Chubey, B.B. 1990. Radiation hormesis of field-seeded broccoli, parsnip and cauliflower. Can. J. Plant Sci. 70:369–373.

Wall, D.A.; Friesen, G.H. 1990. Effect of duration of green foxtail (*Setaria viridis*) competition on potato yield. Weed Technol. 4:539–542.

Wall, D.A.; Friesen, G.H. 1990. Green foxtail (*Setaria viridis*) competition on potato (*Solanum tuberosum*). Weed Sci. 38:396–400.

Wall, D.A.; Morrison, I.N. 1990. Competition between *Silene vulgaris* (Moench) Garcke and alfalfa (*Medicago sativa*). Weed Res. 30:145–151.

Wall, D.A.; Morrison, I.N. 1990. Phenological development and biomass allocation in *Silene vulgaris* (Moench) Garcke. Weed Res. 30:279–288.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Atlin, G.N.; Kenaschuk, E.O.; Green, A.G. 1990. Agronomic characteristics of low-linolenic flax populations produced by backcrossing 'zero' to Canadian cultivars. Pages 77–81 *in* Proceedings 53rd Flax Institute, U.S.

Bonner, D.M.; Gubbels, G.H.; Kenaschuk, E.O. 1990. Seed yield and quality of flax harvested at different maturity stages. Pages 116–121 *in* Proceedings 53rd Flax Institute, U.S.

Collicutt, L.M. 1990. Variegated hosta. Prairie Landscape 13(4):26–28.

Collicutt, L.M.; Dyck, L. 1990. Index Seminum. Morden Research Station, Morden, Man. 7 pp.

Davidson, C.G.; Collicutt, L.M. 1989. Unique hardy roses for Canada: the Parkland Rose series. Landscape Trades 10:4–7.

Davidson, C.G.; Collicutt, L.M. 1990. The Morden Arboretum: changing with the times. Landscape Trades 12(2):24–27.

Davidson, C.G.; Enns, R. 1989. Report of the prairie regional trials for woody ornamentals. Proc. West. Can. Soc. Hortic. 45:59–74.

Dedio, W. 1990. Preference of different sunflower genotypes by overwintering birds. Pages 59–61 *in* Proceedings sunflower research workshop, 8–9 Jan. 1990.

Dixit, A.S.; Gubbels, G.H.; Kenaschuk, E.O. 1990. Effect of cultivars, herbicides and maturity on quality of oilseed flax fiber. Pages 122–125 *in* Proceedings 53rd Flax Institute, U.S.

Gonsalves, J.T.; Rex, B.L. 1990. 1989 Prairie Potato Cultivar Evaluation Association (PPCEA): Co-operative industry trials. Pages 141–147 *in* Proceedings 18th annual meeting, Prairie Potato Council.

Gubbels, G.H.; Dedio, W. 1990. Silage yields from sunflower. Canadex 145.52.

McMullan, P.; Friesen, G. 1989. Impact of water quality, droplet size, and nozzle angle on herbicide performance. Pages 10–14 *in* Proceedings annual meeting Manitoba agri-forum, Winnipeg, Man., 12–13 December.

Reimer, M.P. 1990. Focus on Research—1990. Morden Research Station, Morden, Man. 90 pp.

WINNIPEG

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
195 Dafoe Road
Winnipeg, Manitoba
R3T 2M9

Tel. (204) 983-5533
Fax (204) 983-4604
EM OTTB::EM364MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
195, chemin Dafoe
Winnipeg (Manitoba)
R3T 2M9

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Acting Director	D.E. Harder, Ph.D.
Administrative Officer	G.I. Johannson
Scientific Support	
Computer Systems Manager	J.R. Anderson, B.Sc.
Librarian	M. Malyk, M.L.S.
Computer Programmer	S.M. Woods, Ph.D.
Cereal Cultivar Development	
Section Head; Common wheat breeding	T.F. Townley-Smith, Ph.D.
Oat breeding	P.D. Brown, Ph.D.
Oat crown rust	J. Chong, Ph.D.
Common wheat breeding	E.M. Czarnecki, M.Sc.
Wheat leaf rust	J.A. Kolmer, Ph.D.
Cereal chemistry—durum wheat	M.I.P. Kovacs, Ph.D.
Durum wheat breeding	D. Leisle, Ph.D.
Wheat stem rust	Vacant
Canada prairie spring wheat breeding	R.I.H. McKenzie, Ph.D.
Wheat and oat smuts	J.J. Nielsen, Dr.Sc.Agr.
Leaf diseases	A. Tekauz, Ph.D.
Microbial genetics—barley smuts	P.L. Thomas, Ph.D.
Germplasm Development and Biotechnology	
Acting Section Head; Biochemistry and toxicology	R.P. Bodnaryk, Ph.D.
Wheat genetics	P.L. Dyck, Ph.D.
Cereal viruses and biotechnology	S.M. Haber, Ph.D.
Oat stem rust	D.E. Harder, Ph.D.
Molecular biology of cereal rusts and biotechnology	N.K. Howes, Ph.D.
Wheat cytogenetics	E.R. Kerber, Ph.D.
Molecular biology of cereal rusts and biotechnology	W.K. Kim, Ph.D.
Cereal chemistry—common wheat	O.M. Lukow, Ph.D.
Insect-host interactions	P. Pachagounder, Ph.D.
Molecular biology of cereal rusts and biotechnology	R. Rohringer, Dr.Sc.Agr.
Crop and Stored-Product Pests	
Section Head; Histology, physiology, and behavior	G.H. Gerber, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur par intérim	D.E. Harder, Ph.D.
Agent d'administration	G.I. Johannson
Soutien scientifique	
Gestionnaire des systèmes informatiques	J.R. Anderson, B.Sc.
Bibliothécaire	M. Malyk, M.L.S.
Analyste-programmeur	S.M. Woods, Ph.D.
Amélioration des céréales	
Chef de section; amélioration du blé ordinaire	T.F. Townley-Smith, Ph.D.
Amélioration de l'avoine	P.D. Brown, Ph.D.
Rouille couronnée de l'avoine	J. Chong, Ph.D.
Amélioration du blé ordinaire	E.M. Czarnecki, M.Sc.
Rouille des feuilles du blé	J.A. Kolmer, Ph.D.
Chimie des céréales—blé dur	M.I.P. Kovacs, Ph.D.
Amélioration du blé dur	D. Leisle, Ph.D.
Rouille de la tige du blé	Vacant
Amélioration du blé de printemps canadien des Prairies	R.I.H. McKenzie, Ph.D.
Charbons du blé et de l'avoine	J.J. Nielsen, Dr.Sc.Agr.
Maladies foliaires	A. Tekauz, Ph.D.
Génétique microbienne—charbons de l'orge	P.L. Thomas, Ph.D.
Mise en valeur des patrimoines héréditaires et biotechnologie	
Chef de section par intérim; biochimie et toxicologie	R.P. Bodnaryk, Ph.D.
Génétique du blé	P.L. Dyck, Ph.D.
Virus et biotechnologie des céréales	S.M. Haber, Ph.D.
Rouille de la tige de l'avoine	D.E. Harder, Ph.D.
Biologie moléculaire des rouilles des céréales et biotechnologie	N.K. Howes, Ph.D.
Cytogénétique du blé	E.R. Kerber, Ph.D.
Biologie moléculaire des rouilles des céréales et biotechnologie	W.K. Kim, Ph.D.
Chimie des céréales—blé ordinaire	O.M. Lukow, Ph.D.
Relations insectes-plantes	P. Pachagounder, Ph.D.
Biologie moléculaire des rouilles des céréales et biotechnologie	R. Rohringer, Dr.Sc.Agr.
Parasites des cultures et des produits entreposés	
Chef de section; histologie, physiologie et comportement	G.H. Gerber, Ph.D.

Mycotoxicology and analytical chemistry	D. Abramson, Ph.D.	Mycotoxicologie et chimie analytique
Biology and control of stored-grain pests	P.S. Barker, Ph.D.	Biologie et lutte contre les acariens des grains entreposés
Physiology and behavior (retired)	G.K. Bracken, Ph.D.	Physiologie et comportement (retraité)
Postharvest insect physiology	P. Fields, Ph.D.	Physiologie des insectes des produits récoltés
Population modeler	H. Kawamoto, Ph.D.	Modélisateur des populations
Systems biology—oilseeds	R.J. Lamb, Ph.D.	Biologie des systèmes—oléagineux
Development and control of storage molds	J.T. Mills, Ph.D.	Apparition des moisissures des produits entreposés et lutte antiparasitaire
Insect pathology	O.N. Morris, Ph.D.	Pathologie des insectes
Ecology of granary insects, mites, and fungi	R.N. Sinha, Ph.D.	Écologie des insectes, des acariens et des champignons des entrepôts de grain
Ecology and population dynamics	W.J. Turnock, Ph.D.	Écologie et dynamique des populations
Biology and control of stored-product insects	N.D.G. White, Ph.D.	Biologie et maîtrise des insectes des produits conservés
Pesticide evaluation	I. Wise, M.Sc.	Évaluation des pesticides

Mandate

The Winnipeg Research Station develops new wheat and oat cultivars for the eastern prairies. It also studies ways to

- control insect pests of oilseed and field crops
- improve storage practices for grain and grain products.

In addition, the station provides regional disease and quality screening for cereal-breeding programs in western Canada.

Strong interdisciplinary teams, involving collaboration with various departments of the University of Manitoba and the Grain Research Laboratory of the Canadian Grain Commission, pursue both mission-oriented and basic research in support of the station's objectives.

Achievements

Wheat Two new cultivars of hard red spring wheat have recently been registered. Pasqua has excellent leaf and stem rust resistance and improved sprouting resistance. Its earlier maturity relative to Columbus provides an improved cultivar for northern areas where sprouting resistance is more important. AC Minto also has excellent leaf and stem rust resistance and good resistance to loose smut and bunt, combined with improved yield. It appears to be well adapted to most of the wheat area of western Canada.

The important gene Sr33 for stem rust resistance in common wheat has been located on the short arm of chromosome 1D, in close proximity to the Gli-D1 locus for gliadin proteins. Also, a single gene for resistance in durum wheat to race T33 of loose smut appears loosely linked to a glutenin protein. Although the gliadin proteins appear to have a minor effect on breadmaking quality, linking disease-resistant genes to proteins should provide useful markers for selection.

Greenhouse and field trials have confirmed that selections from the line BW122 had a much higher tolerance for wheat streak mosaic virus (WSMV) than did the bulk BW122 population. This source of WSMV tolerance, which combines favorable agronomic characteristics, high quality, and disease resistance, should greatly facilitate development of western Canadian cultivars tolerant of WSMV.

The proportion of common wheat fields affected by fusarium head blight was as high as those in the durum and Canada Prairie Spring classes previously, indicating that breeding for resistance should be a consideration for all wheat.

Other cereals Strains of loose smut of barley from Europe were proven to be fully resistant to the fungicide carboxin, the compound currently used to control this disease in Canada. An extensive examination of the current Canadian population of loose smut, however, showed that Canada is still free from resistant strains.

A newly adapted stem rust race (QCC), virulent to the T-gene resistance in barley, became prevalent in Manitoba in 1990, following lower levels in previous years. All currently recommended barley cultivars are vulnerable, and damage potentially is extensive; early seeding is therefore recommended. New sources of resistance are being investigated.

TR226 malting barley was approved for interim registration and has been selected for 2 years of plant-scale testing by the brewing and malting industry. TR226 combines good yields with early maturity, good disease resistance, and good malting quality.

OT255, a high-yielding, white-hulled, disease-resistant oat, has been recommended for registration. It is the first oat cultivar in western Canada to combine a low percentage of hull with white color. OT255 has a higher oil content than any other western Canadian cultivar, indicating good potential feed value.

Biotechnology Improved protocols were developed for DNA extraction and hybridization for barley genome mapping. Four of 10 barley genomic clones were polymorphic when DNAs from the cultivars Morex and Steptoe were digested using eight restriction enzymes. The polymorphic clones are being used to probe wheat and barley lines.

With the use of polymerase chain reaction amplification, a technique was developed to detect genes that regulate gliadin-storing proteins. A DNA template from a gli-negative wheat cultivar was compared with templates from 10 *Aegilops squarrosa* lines. This technique showed four of these accessions to be gli-positive. With further refinement, the method should be useful for screen-breeding lines.

In a project to identify cereal rust races with monoclonal antibodies (MABs), techniques have been developed to produce

high titers of highly specific antibodies and to screen for appropriate MAB-producing cell lines using a multi-layer sandwich method. About 12 promising cell lines have been identified, and extensive testing is now under way to determine the MAB specificity.

Oilseeds An indigenous strain of *Bacillus thuringiensis* (B.t.), a natural biological insecticide, has been discovered in Manitoba soil. This native strain of B.t. should be better adapted to local conditions and therefore more likely to be effective in this region than strains currently in use.

Two classes of resistance mechanism have been identified for flea beetles that attack canola or mustard. These are tolerance and nonpreference. An efficient laboratory screening method for nonpreference resistance has been devised and will speed the development of canola resistant to flea beetles.

Lygus bugs were confirmed as a major cause of collapsed seed in canola, contributing to 60–70% of the problem. Adults of the first generation invade the crop in the last 2 weeks of July. Research on the damage potential, biology, and seasonality of this pest will contribute to the development of effective control strategies.

Product storage The lesser grain borer, a major pest of stored cereals in the United States, was detected in large numbers in pheromone-baited flight traps across western Canada in 1990. Few infestations of stored grain have so far been detected. The potential for this insect to become a pest in Canada and methods for its control are being determined.

Probability curves for drying wheat in Manitoba using natural air ventilation were produced, using 33 years of historic weather data, to assist the designers and operators of grain-drying systems. Other computer simulations were used to predict three-dimensional temperature distribution and change within nonaerated farm grain bins, which will indicate areas where temperatures remain high enough to permit spoilage.

Field beans, peas, and lentils from 106 farm storages in Manitoba were monitored during 1988–1990. White beans and peas stored well with minimal loss of grade but faba beans and other types of beans suffered mold. Safe storage guidelines will be summarized for pulse crops in Manitoba.

Resources

The research station, which houses offices, laboratories, greenhouses, and environment chambers, is situated on the Fort Garry campus of the University of Manitoba. Field research is carried out at a 103-ha field station, 12 km south of Winnipeg, at Glenlea. The field operations at this facility operate only during the summer, but grain storage bins located there are used throughout the year for research on stored grain pests.

The staff comprises 104 person-years, including 37 professionals.

●

Mandat

La Station de recherches de Winnipeg crée de nouveaux cultivars de blé et d'avoine adaptés à la région est des Prairies. L'équipe de la station examine également des façons de réaliser les objectifs suivants :

- lutter contre les insectes ravageurs des oléagineux et des plantes de grande culture
- améliorer les méthodes d'entreposage des céréales et des produits céréaliers.

De plus, la station offre un service régional de diagnostic des maladies et d'évaluation de la qualité à l'intention des programmes d'amélioration des céréales de l'ouest du Canada.

Des équipes interdisciplinaires efficaces, qui collaborent avec les divers départements de l'Université du Manitoba ainsi qu'avec le laboratoire de recherches sur les grains de la Commission canadienne des grains, poursuivent des travaux de recherche fondamentale et appliquée à l'appui des objectifs de la station.

Réalisations

Blé Deux nouveaux cultivars de blé roux dur de printemps viennent d'être enregistrés. Le Pasqua a une excellente résistance à la rouille de la tige et des feuilles et une résistance améliorée à la germination prématurée. À cause de sa maturité plus précoce que celle du Columbus, il constitue un cultivar amélioré pour les régions nordiques où la résistance à la germination prématurée est plus importante. Le cultivar AC Minto a aussi une résistance excellente à la rouille de la tige et des feuilles et une bonne résistance à la carie et au charbon nu, en plus de fournir un rendement amélioré. Ce cultivar semble bien adapté à la plupart des régions où l'on cultive le blé dans l'Ouest canadien.

L'important gène Sr33 codant pour la résistance à la rouille de la tige du blé commun a été localisé sur le bras court du chromosome 1D, tout près du locus de gli-D1 codant pour la gliadine (protéines). En outre, un gène unique codant pour la résistance à la race T33 de la carie du blé dur semble en quelque sorte lié à la glutéine (protéines). Même si les gliadines semblent avoir un effet peu marqué sur la qualité de la panification, l'établissement de liens entre certains gènes pour la résistance à des maladies et certaines protéines devrait fournir des marqueurs utiles à la sélection végétale.

Des essais réalisés en plein champ et en serre ont confirmé que les sélections de la lignée BW122 étaient beaucoup plus tolérantes au virus de la mosaïque-bigarrure du blé que ne l'étaient la plus large part de la population BW122. Cette source de tolérance à la mosaïque-bigarrure, à laquelle s'ajoute de favorables caractéristiques agronomiques, une qualité supérieure et une résistance à la maladie devrait grandement faciliter la création d'un cultivar tolérant à la mosaïque-bigarrure du blé pour l'Ouest canadien.

La brûlure de l'épi (*Fusarium*) a touché tout autant les champs de blé communs que, précédemment, les classes de blé dur et de blé de printemps des Prairies canadiennes, d'où l'importance, pour toutes les sortes de blé, de faire de la sélection en vue d'obtenir une bonne résistance.

Autres céréales On a démontré que des souches du charbon nu de l'orge provenant d'Europe étaient entièrement résistantes au fongicide carboxine, le composé utilisé à l'heure actuelle pour lutter contre cette maladie au Canada. Un examen approfondi de la population canadienne actuelle du charbon nu a cependant montré qu'il n'y avait pas encore au pays de souches résistantes.

Une race de rouille de la tige (QCC), qui vient de s'adapter et qui réagit avec virulence à la résistance du gène T de l'orge, est apparue au Manitoba en 1990; durant les années antérieures, les niveaux de la rouille étaient plus bas. Tous les cultivars d'orge recommandés à l'heure actuelle y sont vulnérables et les dommages potentiels sont considérables; on recommande donc un ensemencement

précoce. On étudie à l'heure actuelle de nouvelles sources de résistance.

On a approuvé pour enregistrement provisoire le cultivar TR226 d'orge de brasserie, choisi pour des essais biennaux réalisés en usine par l'industrie du brassage et du maltage. Ce cultivar, à maturité précoce, fournit de bons rendements et présente une bonne résistance aux maladies et une bonne qualité de brassage.

On a recommandé l'enregistrement du cultivar d'avoine à écale blanche OT255. Son rendement est élevé et il possède une bonne résistance aux maladies. Il s'agit du premier cultivar d'avoine de l'Ouest canadien à présenter à la fois un faible pourcentage d'écale (par rapport au grain) et une couleur blanche. Ce cultivar a une teneur en huile plus élevée que tout autre cultivar de l'ouest du Canada, ce qui lui confère un bon potentiel fourrager.

Biotechnologie On a mis au point des protocoles améliorés d'extraction et d'hybridation de l'ADN pour la cartographie du génome de l'orge. Quatre clones de génomes d'orge sur dix étaient polymorphes lorsque l'ADN des cvs. Morex et Steptoe était digéré à l'aide de huit enzymes de restriction. Les clones polymorphiques servent de sonde pour l'étude des lignées d'orge et de blé.

Une méthode a été mise au point pour détecter les gènes ayant un effet de régulation sur les protéines du stockage de la gliadine par amplification à la réaction en chaîne de la polymérase. Une matrice d'ADN provenant d'un cultivar de blé gli-négatif a été comparée à des matrices provenant de 10 lignées d'*Aegilops squarrosa*; quatre matrices se sont révélées gli-positives. Cette méthode, une fois perfectionnée, pourrait servir à choisir les lignées généalogiques.

Dans un projet visant à identifier des races de rouille de céréales au moyen d'anticorps monoclonaux (AcM), des techniques ont été mises au point pour produire des anticorps très spécifiques à hauts titres et pour rechercher des lignées cellulaires appropriées productrices d'AcM à l'aide d'une méthode multi-couches. Environ une douzaine de lignées cellulaires prometteuses ont été identifiées et des essais approfondis sont maintenant en cours en vue de déterminer la spécificité des AcM.

Oléagineux Une souche indigène du *Bacillus thuringiensis* (B.t.), insecticide biologique naturel, a été découverte dans le sol du Manitoba. Cette souche indigène du B.t. devrait être mieux adaptée aux conditions locales et donc être plus efficaces dans cette région que les souches utilisées à l'heure actuelle.

On a découvert deux classes de mécanisme de résistance pour les puces terrestres qui s'attaquent au canola ou à la moutarde : la tolérance et la non préférence. Une méthode de sélection efficace en laboratoire pour la non préférence a été mise au point et permettra d'accélérer le développement de canola résistant à cette puce.

On a confirmé que les punaises étaient une cause principale de l'athophie des graines du canola et qu'elles en étaient responsables à 60–70 %. Les adultes de la première génération envahissent la culture durant les 2 dernières semaines de juillet. Des recherches sur le potentiel de dommage, la biologie et la saisonnalité de cet insecte nuisible contribueront à l'élaboration de stratégies efficaces de lutte.

Entreposage Le capucin des graines, un des principaux insectes nuisibles aux céréales entreposées aux États-Unis, a été détecté en grand nombre dans des pièges à phéromone un peu partout dans l'Ouest canadien en 1990. On a, à l'heure actuelle, détecté très peu d'infestations chez les céréales entreposées. On est en train de déterminer le potentiel nuisible de cet insecte pour le Canada ainsi que des méthodes de lutte.

Au Manitoba, on a produit des courbes de probabilité de séchage du blé par ventilation naturelle, au moyen de données météorologiques historiques portant sur 33 ans, et ce afin d'aider les concepteurs et les utilisateurs des systèmes de séchage des céréales. D'autres simulations informatiques ont servi à prédire la distribution et les variations des températures en trois dimensions dans des bacs à céréales non aérés, ce qui permettra d'indiquer les régions où les températures demeurent suffisamment élevées pour entraîner la pourriture.

On a examiné, entre 1988 et 1990, des fèves, des pois et des lentilles provenant de 106 entrepôts dans des fermes du Manitoba. Les haricots blancs et les pois n'accussaient qu'une perte minimale de qualité après entreposage mais les féveroles et autres types de haricots présentaient des problèmes de moisissure. Des instructions concernant l'entreposage seront élaborées pour les cultures de légumineuses au Manitoba.

Ressources

Les bureaux, les laboratoires, les serres et les phytotrons de la station de recherches sont situés sur le campus Fort Garry de l'Université du Manitoba. La recherche en plein champ est effectuée sur un terrain d'une superficie de 103 ha, à 12 km au sud de Winnipeg, à Glenlea. Les travaux qui s'y déroulent n'ont lieu que l'été, mais les silos d'entreposage y sont utilisés toute l'année pour la recherche sur les parasites des grains entreposés.

La station dispose de 104 années-personnes et emploie 37 professionnels.

●

Research Publications
Publications de recherche

Abramson, D.; Mills, J.T.; Sinha, R.N. 1990. Mycotoxin production in amber durum wheat stored at 15 and 19% moisture content. Food Addit. Contam. 7:617–628.

Abramson, D.; Sinha, R.N.; Mills, J.T. 1990. Mycotoxin formation in HY320 wheat during granary storage at 15 and 19% moisture content. Mycopathologia 111:181–189.

Alagusundaram, K.; Jayas, D.S.; White, N.D.G.; Muir, W.E. 1990. Finite difference model of three dimensional heat transfer in grain bins. Can. Agric. Eng. 32:315–321.

Alagusundaram, K.; Jayas, D.S.; White, N.D.G.; Muir, W.E. 1990. Three dimensional finite element heat transfer model of temperature distribution in grain storage bins. Trans. Am. Soc. Agric. Eng. 33:577–584.

Aucoin, R.R.; Fields, P.G.; Lewis, M.A.; et al. 1990. The protective effect of antioxidants to a phototoxin-sensitive insect herbivore, *Manduca sexta*. J. Chem. Ecol. 16:2913–2924.

Ayre, G.L.; Lamb, R.J. 1990. Life histories, flight patterns and relative abundance of nine cutworms (Lepidoptera: Noctuidae) in Manitoba. Can. Entomol. 122:1059–1070.

Barker, P.S. 1990. Note on the effect of low temperatures on the survival of immature stages of the rusty grain beetle, *Cryptolestes ferrugineus*. Phytoprotection 71:37–39.

Barker, P.S. 1990. The entomological problems of wheat in the Canadian Prairies. Nat. Can. 115:229–234.

Barker, P.S.; Smith, L.B. 1990. Influence of granary type and farm practices on the relative abundance of insects in granary residues. Can. Entomol. 122:393–400.

Bodnaryk, R.P.; Palaniswamy, P. 1990. Glucosinolate levels in the cotyledons of mustard, *Brassica juncea* L. and rape, *B. napus* L., do not determine feeding rates of the flea beetle, *Phyllotreta cruciferae* (Goeze). J. Chem. Ecol. 16:2735–2746.

Buckley, D.J.; Lukow, O.M.; Lalonde, J.L.M.; Woods, S.M. 1990. A multilevel computer sytem for dough quality analysis and report distribution. Cereal Foods World 35(5):472–478.

Butts, R.A.; Lamb, R.J. 1990. Comparison of oilseed *Brassica* crops with high or low levels of glucosinolates and alfalfa as hosts for three species of *Lygus* (Hemiptera: Heteroptera: Miridae). J. Econ. Entomol. 83:2258–2262.

Butts, R.A.; Lamb, R.J. 1990. Injury to oilseed rape caused by mirid bugs *Lygus* (Heteroptera: Miridae) and its effect on seed production. Ann. Appl. Biol. 117:253–266.

Chong, J. 1990. Ultrastructure of rust fungi. *In* Vassilvev, A.E., ed. Soviet atlas of fungal ultrastructure. Komarov Botanical Institute of the Academy of Sciences of the USSR, Leningrad, USSR.

Chong, J.; Seaman, W.L. 1989. Virulence and distribution of *Puccinia coronata* in Canada in 1988. Can. J. Plant Pathol. 11:439–442.

Clear, K.M.; Daun, J.K.; Mills, J.T. 1990. Effects of frost damage on canola (rapeseed) in Canada. Gr. Cons. Rech. Colza Bull. 6:40–47.

DePauw, R.M.; Townley-Smith, T.F.; McCaig, T.N.; et al. 1989. HY 355 white spring wheat. Can. J. Plant Sci. 69:1245–1250.

Dyck, P.L. 1991. Genetics of adult-plant leaf rust resistance in Chinese Spring and sturdy wheats. Crop Sci. 31:309–311.

Dyck, P.L.; Kerber, E.R.; Martens, J.W. 1990. Transfer of a gene for stem rust resistance from *Aegilops caudata* to common wheat. Can. J. Plant Sci. 70:931–934.

Haber, S.; Kim, W.; Gillespie, R.; Tekauz, A. 1989. Flame chlorosis: a new soil-borne, virus-like disease of barley in Manitoba, Canada. J. Phytopathol. 129(3):245–256.

Harder, D.E. 1989. Incidence and virulence of *Puccinia graminis* f.sp. *avenae* in Canada in 1988. Can. J. Plant Pathol. 11:435–438.

Harder, D.E.; Chong, J.; Brown, P.D.; Martens, J.W. 1989. Inheritance of resistance to *Puccinia coronata avenae* and *P. graminis avenae* in an accession of *Avena sterilis* from Spain. Genome 33:198–202.

Howes, N.K.; Kovacs, M.I.; Kerber, E.R. 1990. D-genome suppression of gliadin electrophoretic band 45 in hexaploid wheat and the effect upon quality. Genome 33:395–399.

Howes, N.K.; Kovacs, M.I.; Leisle, D.; et al. 1990. Screening of durum wheats for pasta-making quality with monoclonal antibodies for gliadin 45. Genome 32:1096–1099.

Kawamoto, H.; Sinha, R.N.; Muir, W.E. 1989. Effect of temperature on adult survival and potential fecundity of the rusty grain beetle, *Cryptolestes ferrugineus*. Appl. Entomol. Zool. 24:418–423.

Kawamoto, H.; Sinha, R.N.; Muir, W.E. 1990. Effects of temperature and relative humidity on egg development of *Cryptolestes ferrugineus* compared with *C. pusillus* (Coleoptera: Cucujidae). Appl. Entomol. Zool. 25:35–41.

Kawamoto, H.; Woods, S.M.; Sinha, R.N.; Muir, W.E. 1989. A simulation model of population dynamics of the rusty grain beetle, *Cryptolestes ferrugineus* (Stephans) (Coleoptera: Cucujidae) in stored wheat. Ecol. Modell. 48:137–157.

Kerber, E.R.; Dyck, P.L. 1990. Transfer to hexaploid wheat of linked genes for adult-plant leaf rust and seedling stem rust resistance from an amphiploid of *Aegilops speltoides* × *Triticum monococcum*. Genome 33:530–537.

Kim, W.K.; Mauthe, W.; Hausner, G.; Klassen, G.R. 1990. Isolation of high molecular DNA and double-stranded RNAs from fungi. Can. J. Bot. 68:1898–1902.

Kim, W.K.; Whitemore, E.; Klassen, G.R. 1990. Homologous linear plasmids in mitochondria of three species of wheat bunt fungi, *Tilletia caries, T. laevis* and *T. controversa*. Curr. Genet. 17:229–233.

Kolmer, J.A. 1989. Physiologic specialization of *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* in Canada in 1988. Can. J. Plant Pathol. 11:431–434.

Kolmer, J.A. 1990. Selection of virulence phenotypes in a heterogeneous asexual population of *Puccinia recondita* f.sp. *tritici*. Phytopathology 80:1377–1381.

Kovacs, M.I.P. 1990. Determination of cholesterol in pasta products using gas-liquid chromatography. J. Cereal Sci. 11:291–297.

Lamb, R.J.; Palaniswamy, P. 1990. Host discrimination by a crucifer-feeding flea beetle, *Phyllotreta striolata* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae). Can. Entomol. 122:817–824.

Lukow, O.M.; Zhang, H.; Czarnecki, E. 1990. Milling, rheological, and end-use quality of Chinese and Canadian spring wheat cultivars. Cereal Chem. 67(2):170–176.

Madhyastha, M.S.; Marquardt, R.R.; Frohlich, A.A.; et al. 1990. Effects of different cereal and oilseed substrates on the growth and production of toxins by *Aspergillus alutaceus* and *Penicillium verrucosum*. J. Agric. Food Chem. 38:1506–1510.

Madrid, F.J.; White, N.D.G.; Loschiavo, S.R. 1990. Insects in stored cereals, and their association with farming practices in southern Manitoba. Can. Entomol. 122:515–523.

Marquardt, R.R.; Frohlich, A.A.; Abramson, D. 1990. Ochratoxin A—an important western Canadian storage mycotoxin. Can. J. Physiol. Pharmacol. 68:991–999.

Martens, J.W.; Dunsmore, K.M.; Harder, D.E. 1989. Incidence and virulence of *Puccinia graminis* in Canada on wheat and barley in 1988. Can. J. Plant Pathol. 11:424–430.

Mazza, G.; Jayas, D.S.; White, N.D.G. 1990. Sorption isotherms of flax seed. Trans. Am. Soc. Agric. Eng. 33:1313–1318.

Mills, J.T.; Abramson, D.; Frohlich, A.A.; Marquardt, R.R. 1989. Citrinin and ochratoxin A production by *Penicillium* spp. from stored durum wheat. Can. J. Plant Pathol. 11:357–360.

Morris, O.N.; Converse, V.; Harding, J. 1990. Virulence of entomopathogenic nematode–bacteria complexes for larvae of noctuids, a geometrid, and a pyralid. Can. Entomol. 122:309–319.

Newcombe, G.; Thomas, P.L. 1990. Fungicidal and fungistatic effects of carboxin on *Ustilago nuda*. Phytopathology 80:509–512.

Newcombe, G.; Thomas, P.L. 1990. Use of polyacrylic acid to prevent mycelial aggregation of *Ustilago nuda* in agitated liquid culture. Mycol. Res. 94:1141–1144.

Palaniswamy, P.; Galka, B.; Timlick, B. 1990. Phenology and infestation level of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae) in southern Manitoba. Can. Entomol. 122:1211–1220.

Rotter, R.G.; Marquardt, R.R.; Frohlich, A.A.; Abramson, D. 1990. Ensiling as a means of reducing ochratoxin A concentrations in contaminated barley. J. Sci. Food Agric. 50:155–166.

Shatadal, P.; Jayas, D.S.; White, N.D.G. 1990. Thin-layer re-wetting characteristics of canola. Trans. Am. Soc. Agric. Eng. 33:871–876.

Sinha, R.N.; Kawamoto, H. 1990. Dynamics and distribution patterns of acarine populations in stored-oat ecosystems. Res. Popul. Ecol. 32:33–46.

Sock, J.; Rohringer, R.; Kang, Z. 1990. Extracellular β-1,3-glucanases in stem rust-affected and abiotically stressed wheat leaves. Immunocytochemical localization of the enzyme and detection of multiple forms in gels by activity staining with dye-labeled laminarim. Plant Physiol. 94:1376–1389.

Tekauz, A. 1990. Characterization and distribution of pathogenic variation in *Pyrenophora teres* f. *teres* and *P. teres* f. *maculata* from western Canada. Can. J. Plant Pathol. 12:141–148.

Tekauz, A. 1990. Determination of barley cultivar reaction to *Pyrenophora graminea* using disease nurseries. Can. J. Plant Pathol. 12:57–62.

Tuma, D.; Sinha, R.N.; Muir, W.E.; Abramson, D. 1989. Odor volatiles associated with mite infested bin-stored wheat. J. Chem. Ecol. 16:713–724.

Turnock, W.J.; Reader, P.M.; Bracken, G.K. 1990. A comparison of the coldhardiness of populations of *Delia radicum* (L.) (Diptera: Anthomyiidae) from southern England and the Canadian prairies. Can. J. Zool. 68:830–835.

Whelan, E.D.P.; Lukow, O.M. 1990. The genetics and gliadin protein characteristics of a wheat-alien translocation that confers resistance to colonization by the wheat curl mite. Genome 33:400–404.

White, N.D.G.; Bell, R.J. 1990. Relative fitness of malathion-resistant strain of *Cryptolestes ferrugineus* (Coleoptera: Cucujidae) in malathion-treated and untreated wheat kernels. J. Stored Prod. Res. 26:23–37.

White, N.D.G.; Jayas, D.S.; Sinha, R.N. 1989. Carbon dioxide as a control agent for the rusty grain beetle (Coleoptera: Cucujidae) in stored wheat. J. Econ. Entomol. 83:277–288.

White, N.D.G.; Sinha, R.N. 1990. Effect of chlorpyrifos-methyl on oat ecosystems in farm granaries. J. Econ. Entomol. 83:1128–1134.

White, N.D.G.; Sinha, R.N. 1990. Effects of sub-lethal exposures to malathion or chlorpyrifos-methyl on offspring production by some stored-product beetles. Can. Entomol. 112:1187–1191.

Will, O.H., III; Strom, K.; Wollmuth, T.W.; Thomas, P.L. 1989. Effects of light, temperature, nutrients, and aeration on the germination of wild type and albino teliospores of *Ustilago nuda*. Can. J. Plant Pathol. 11:368–372.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Mills, J.T., ed. 1989. Forum on control of stored grain pests. Newsletter No. 7. Winnipeg Research Station, Winnipeg, Man. 18 pp.

Mills, J.T., ed. 1990. Forum on control of stored grain pests. Newsletter No. 8. Winnipeg Research Station, Winnipeg, Man. 21 pp.

Turnock, W.J.; Timlick, B.; Wise, I. 1989. *Lygus* species attacking canola in Manitoba. Manit. Agri-Forum 1989:137–143.

MELFORT

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Highway 6 South
P.O. Box 1240
Melfort, Saskatchewan
S0E 1A0

Tel. (306) 752-2776
Fax (306) 752-4911
EM OTTB::EM372MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Route 6 sud
C.P. 1240
Melfort (Saskatchewan)
S0E 1A0

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	H.R. Davidson, Ph.D.	Directeur
Administrative Officer	G.M. Bell	Agent d'administration
Farm Manager	D.J. Ewanus, B.S.A.	Contremaître de ferme
Computer Systems Manager	D. Ottoson, B.A.	Gestionnaire des systèmes informatiques
Crop Production		*Productions végétales*
Program Leader; Variety evaluation, crop production	A.T. Wright, M.Sc.	Chef de programme; évaluation des variétés, production végétales
Plant pathology	W.B. Berkenkamp, Ph.D.	Phytopathologie
Soil management and conservation	A.P. Moulin, Ph.D.	Gestion et conservation des sols
Soil fertility, crop nutrition	W.F. Nuttall, Ph.D.	Fertilité des sols, nutrition des plantes cultivées
Cereal agronomy, crop ecology	L. Townley-Smith, Ph.D.	Agronomie céréalière, écologie des plantes cultivées
Forage and Beef		*Production de bovins de boucherie, utilisation des plantes cultivées*
Program Leader; Beef cow–calf and pasture management	D.H. McCartney, M.Sc.	Chef de programme; conduite des exploitations de naissage des bovins de boucherie et régie des pâturages
Forage crop agronomy and range management	P.R. Horton, M.C.S.	Agronomie herbagère et régie des pâturages
Engineering, crop production, and harvesting	E.Z. Jan, Ph.D.	Techniques de production et de récolte
Weed control	N. Malik, Ph.D.	Lutte contre les mauvaises herbes
Production Economist	Vacant	Économiste de production

Mandate

The Melfort Research Station develops environmentally and economically sustainable food-production systems for the Black and Gray soils of the northern prairies. Research is conducted on developing soil–crop–environment and forage–beef–environment systems suitable for this area, characterized by a humid short-season environment.

These systems have as their foundation the need to produce safe food of high nutritive value and to protect the resource base while assisting the industry to be self-reliant and responsive to markets. In conducting this research, the station collaborates with other research partners, such as industry, universities, provincial governments, and other federal government research stations. The cooperation of these research partners in conducting the many research projects undertaken is appreciated.

Achievements

Effect of pulses on subsequent crops Studies comparing two crop sequences, pulse–barley–wheat and barley–barley–wheat, were carried out from 1982 to 1987. Faba beans, field peas, and lentils had similar effects on the subsequent cereal crop. Yield was increased by 21% in the first year and 12% in the second year following pulse crops. The quality of barley following pulse crops increased kernel mass by 1.9 mg, plumpness by 5%, and protein content by 0.6%. It was not necessary to incorporate the pulse residues to obtain the improvements in yield and quality. Nitrogen fertilizer was unable to bring the yield and quality up to the levels produced with pulse residue.

Economics of spring wheat rotations A long-term study conducted over 27 years at the Melfort Research Station measured the average net income of several crop rotations from 1960 to 1986 and identified several that were profitable at low crop prices.

At wheat prices greater than $147/t, rotations consisting of fertilized fallow–wheat–wheat, fallow–canola–wheat, and fallow–wheat–wheat–hay–hay–wheat provided the best economic return. At lower wheat prices rotations consisting of unfertilized fallow–wheat–wheat, fallow–wheat–wheat–hay–hay–wheat, and fertilized fallow–wheat offered the highest net income. None of the rotations were profitable at prices of less than $110/t for wheat or $196/t for canola.

It was profitable to substitute canola for wheat grown on conventional fallow or on partial fallow after grass–legume hay when the ratio of canola to wheat price was greater than about 2.0. Similarly, it was profitable to include grass–legume hay in wheat rotations when the price of hay was greater than about one-half that of wheat. Continuous wheat and legume green manure rotations were not economically competitive with the best rotations at any of the price options examined.

Fertilizer application was profitable in rotations consisting of fallow–wheat–wheat and continuous wheat when the ratio of the cost of nitrogen fertilizer (per tonne) to the price of wheat (per tonne) was less than about 5.0; it was profitable in fallow–wheat–wheat–hay–hay–wheat rotations when this ratio was less than 3.5. In other words, when fertilizer costs are higher than the levels that would give these ratios, adding fertilizer was unprofitable.

Tillage systems for summerfallow Agronomic and economic performance of seven tillage systems consisting of summerfallow and spring wheat were studied over an 18-year period on a highly fertile silty clay loam at Melfort, Sask. Wheat yields averaged 3239 kg/ha for tillage alone, 3280 kg/ha for reduced tillage (combinations of tillage and herbicides), and 3347 kg/ha for herbicides only. Annually, method of summerfallow preparation significantly influenced grain yields in only 6 of 18 years. Volume weight, protein content, and percentage of protein concentration in the grain were unaffected by the method used for fallow or seedbed preparation. Results of the economic analysis showed that total costs for the complete rotation systems were lowest for the all-tillage treatment (average of $109/ha), intermediate for reduced tillage (average of $129–158/ha), and highest for herbicides only (average of $179/ha).

Sulfur fertility Experiments were conducted in the glasshouse to determine the effect of placement of sulfur–bentonite fertilizer, either on the surface of the soil or to a 5-cm depth at the time of planting, on yield of response of canola. Included in the experiments was a combination of two soil moisture regimes: wet, between-the-field capacity and one-third available soil moisture; and dry, between-the-field capacity and 2% above wilting point. Results of the initial experiment conducted over 42 days showed that elemental sulfur did not increase the yield of canola beyond the control and that ammonium sulfate fertilizer, used as the sulfur fertilizer standard, increased the yield dramatically. Observations in later experiments indicated that the sulfur prills did not readily disperse in soil when wet and that physical break up of the prills was required if the fertilizer was to be oxidized to the sulfate state in time to be beneficial to an annual crop of canola.

Forage seed production A cooperative study (1988–1990) on soil fertility requirements for optimum alfalfa seed production was completed for the Saskatchewan Alfalfa Seed Producers Association and funded by the Saskatchewan Agricultural Development Fund. Nitrogen, phosphorus, sulfur, boron, copper, and zinc were tested for improvement of alfalfa seed production in northeastern Saskatchewan. Boron on loam soils with a pH > 7.3 in the Naicam and Watson areas was the only element to provide consistent improvement in alfalfa seed production, if near-normal precipitation was received in May. This study was complicated by the effects of the drought year of 1988 and below average precipitation for 1989 and 1990.

A 3-year (1988–1990) cooperative study on increasing forage seed production with fertilizer was completed for Newfield Seeds Limited and funded by the Saskatchewan Agricultural Development Fund. Application rates and timing of application for nitrogen, phosphorus, sulfur, boron, copper, and zinc were tested for improving seed production of smooth bromegrass, crested wheatgrass, intermediate wheatgrass, and timothy, in northeastern Saskatchewan. When fertilizer was applied in the fall, rather than after harvest or in the spring, optimum grass seed production was evident for crested wheatgrass, intermediate wheatgrass, and timothy.

Weed control in forage legumes Comparison of six graminicides tested for management of perennial grass weeds, quackgrass, red top (creeping bentgrass), and volunteer bromegrass, in established stands of alfalfa at three sites in Saskatchewan, showed that repeated annual applications of haloxyfop (0.5 kg/ha) increased mean seed yield over a 3-year period by 29% and improved pedigreed seed quality. Examination of seed samples from treated plots showed little or no contamination of seed by grass weeds.

Long-term management of a mixed vegetation of annual and perennial broad-leaved and grass weeds with residual herbicides in established alfalfa at three sites in Saskatchewan showed that mean seed yields over a 3-year period increased by 39, 35, and 30%, respectively, with repeated annual applications of imazethapyr (0.1 kg/ha), fall applications of hexazinone (1.0 kg/ha), and fall applications of terbacil (1.0 kg/ha).

Data on efficacy, crop tolerance, and soil persistence, generated partly under a project financed by the Saskatchewan Agricultural Development Fund during 1986–1990, has enabled forage producer organizations in the Prairie Provinces to sponsor registration of a number of promising herbicides for seedling and established alfalfa under the Minor Use of Pesticides Program.

Beef In a cooperative study with the Veterinary Infectious Disease Organization at the University of Saskatchewan, antibody titers to infectious bovine rhinotracheitis (IBR) were higher in calves vaccinated with live IBR vaccine than in those vaccinated with killed IBR vaccine. Following double vaccination with both live IBR and parainfluenza-3 (PI-3) vaccine, seroconversion rates and antibody titers to IBR and PI-3 were higher in calves vaccinated intramuscularly than in those vaccinated intranasally.

Resources

The Melfort Research Station was established in 1935 and consists of 370 ha on a productive silty-clay loam near the city of Melfort, Sask. In addition, the station operates another 390 ha of bushland pasture near Pathlow, Sask., under an

agreement with the Province of Saskatchewan.

In January 1991, Mr. Zhao-Rong Meng, Director of Laboratory Engineering of Heilongjiang Academy of Agricultural Reclamation Sciences, People's Republic of China, began an 8-month visit to the research station as a visiting scholar. Mr. Meng will be investigating forage harvesting and management techniques used on the Canadian prairies.

•

Mandat

La Station de recherches de Melfort élabore des systèmes de production alimentaires écologiquement et économiquement durables pour les sols gris et noirs du nord des Prairies. On y effectue des recherches visant à mettre au point des systèmes sol–culture–environnement et fourrages–bœuf–environnement qui soient adaptés à cette région, un milieu humide à courte saison de croissance.

Ces systèmes sont liés au besoin de produire des aliments sains de haute valeur nutritive et de protéger les ressources tout en aidant l'industrie à devenir autonome et à réagir aux marchés. Les travaux de recherche sont couramment effectués en collaboration avec des partenaires de l'industrie, des universités, des gouvernements provinciaux, et avec d'autres stations de recherches fédérales. La collaboration de tous ces partenaires de recherches à nos nombreux projets est grandement appréciée.

Réalisations

Effet des légumineuses à grains sur les récoltes subséquentes On a effectué entre 1982 et 1987 des études comparant deux séquences de cultures : légumineuses à grains–orge–blé et orge–orge–blé. La féverole, le pois de grande culture et les lentilles avaient des effets semblables sur les céréales cultivées par la suite. Le rendement a augmenté de 21 % la 1re année et de 12 % la 2e année suivant la culture de légumineuses à grains. La qualité de l'orge s'est améliorée : la masse de l'amande avait 1,9 mg de plus, elle était plus pleine de 5 % et sa teneur en protéine augmentait de 0,6 %. Il n'a pas été nécessaire d'enfouir les résidus de légumineuses à grains pour obtenir ces hausses de rendement et de qualité. L'engrais azoté n'a pas pu donner de résultats comparables à ceux des résidus de légumineuses à grains.

Économique des rotations de blé de printemps Une étude à long terme (27 ans) menée à la Station de recherches de Melfort avait pour but de mesurer le revenu moyen net de plusieurs rotations culturales entre 1960 et 1986; plusieurs étaient rentables quand les prix étaient bas.

Pour des prix du blé supérieurs à 147 $ la tonne, les rotations jachère fertilisée–blé–blé, jachère–canola–blé et jachère–blé–blé–foin–foin–blé ont produit les meilleurs rendements économiques. Pour des prix plus bas, les rotations jachère fertilisée–blé, jachère non fertilisée–blé–blé et jachère–blé–blé–foin–foin–blé ont généré le meilleur revenu net. Aucune de ces rotations n'était rentable lorsque les prix étaient inférieurs à 110 $ la tonne de blé ou 196 $ la tonne de canola.

Quand le rapport du prix du canola à celui du blé est d'environ 2,0 ou plus, il est rentable de remplacer par du canola le blé cultivé sur jachère classique ou sur jachère partielle après une culture de graminées–légumineuses fourragères. De même, il est rentable d'inclure les graminées–légumineuses fourragères dans les rotations avec blé quand le prix du foin dépasse environ la moitié celui du blé. Les rotations blé et légumineuses–engrais verts n'étaient économiquement concurrentielles, avec les meilleures rotations, à aucun des choix de prix considérés.

L'application d'engrais était rentable pour les rotations jachère–blé–blé et blé en continu quand le rapport du prix de l'engrais azoté (tonnes) à celui du blé (tonnes) était d'environ 5,0 ou moins; elle était également rentable pour la rotation jachère–blé–blé–foin–foin–blé quand ce rapport était inférieur à 3,5. En d'autres termes, lorsque le coût de l'engrais est plus élevé que les niveaux que donneraient ces rapports, il n'est pas rentable d'appliquer de l'engrais.

Systèmes de travail du sol pour la jachère On a étudié pendant 18 ans le rendement agronomique et économique de sept systèmes de travail du sol en jachère pour le blé de printemps sur un sol de limon argileux très fertile à Melfort, en Saskatchewan. Les rendements en blé étaient en moyenne de 3 239 kg/ha avec le travail seul, 3 280 kg/ha avec un travail réduit (combinaison de travail et d'herbicides) et de 3 347 kg/ha avec les herbicides seuls. La méthode de préparation de la jachère n'a eu d'incidence notable sur les rendements annuels en grain que pour 6 des 18 ans considérés. Le poids par unité de volume, la teneur en protéines et le pourcentage de la concentration en protéines n'étaient pas modifiés par la méthode utilisée pour la préparation de la jachère ou du lit de semence. L'analyse économique a montré que les coûts globaux pour les systèmes de rotation complets étaient bas pour le traitement tout travail (en moyenne 109 $ l'hectare), moyens pour le travail réduit (en moyenne 129 $ à 158 $ l'hectare) et élevés pour les herbicides seuls (en moyenne 179 $ l'hectare).

Fertilisation au soufre On a effectué des expériences en serre pour déterminer dans quelle mesure le rendement du canola était modifié par l'épandage en localisation de l'engrais soufre–bentonite, soit en surface soit à une profondeur de 5 cm au moment de la plantation. L'expérience portait sur une combinaison de deux régimes hydriques : humide (entre la capacité au champ et un tiers du régime hydrique du sol) et sec (entre la capacité au champ et 2 % au-dessus du point de fanage). La première expérience (d'une durée de 42 jours) a montré que le soufre élémentaire ne faisait pas monter le rendement du canola au-dessus de celui du témoin et que l'engrais à base de sulfate d'ammonium, utilisé comme engrais sulfaté standard, l'augmentait de façon considérable. Dans les expériences ultérieures, on a constaté que les perles de soufre ne se dispersaient pas facilement dans le sol humide et qu'il fallait les fragmenter afin que l'engrais soit oxydé en sulfate assez tôt pour avoir un effet sur une récolte annuelle de canola.

Production de fourrages On a terminé une étude en collaboration (1988–1990) sur les besoins du sol en fertilisant pour obtenir une production optimale de semences de luzerne pour le compte de la Saskatchewan Alfalfa Seed Producers Association. Cette recherche a été financée par le Saskatchewan Agricultural Development Fund. On y vérifiait si l'azote, le phosphore, le soufre, le bore, le cuivre et le zinc pouvaient améliorer la production de semences de luzerne dans le nord-est de la Saskatchewan. Dans les sols limoneux au pH > 7,3 des régions de Naicam et de Watson, le bore était le seul élément à pouvoir améliorer constamment la production de semences de luzerne, lorsque les taux de précipitations étaient près de la normale en mai. La sécheresse de 1988 et les précipitations inférieures à la normale de 1989 et 1990 ont compliqué le déroulement de l'étude.

On a terminé une étude en collaboration de 3 ans (1988–1990) sur l'augmentation de la production de semences fourragères après application de fertilisant, effectuée pour la Newfield Seeds Limited et financée par le Saskatchewan Agricultural Development Fund. Afin d'améliorer la production de semences de brome inerme, d'agrostide à crête, d'agrostide intermédiaire et de phléole des prés dans le nord-est de la Saskatchewan, on a cherché à savoir quels seraient les taux et moments d'application les plus appropriées pour l'azote, le phosphore, le soufre, le bore, le cuivre et le zinc. Lorsque l'engrais était appliqué à l'automne, plutôt qu'au printemps ou après la récolte, on constatait une production optimale de semences pour l'agrostide à crête, l'agrostide intermédiaire et la phléole des prés.

Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures de légumineuses fourragères On a comparé l'efficacité de six graminicides contre les graminées vivaces, le chiendent, l'agrostide traçante (agrostide des marais) et le brome spontané dans des plantations établies de luzerne dans trois sites en Saskatchewan; l'étude a montré que des applications annuelles répétées d'haloxyfop (0,5 kg/ha) augmentaient de 29 % le rendement moyen en semences sur 3 ans et amélioraient la qualité génétique des semences. Un examen des échantillons de semences provenant des parcelles traitées n'a montré que peu ou pas de contamination des semences par les mauvaises herbes.

À l'aide d'herbicides résiduels, on a procédé à la régie à long terme d'une végétation mixte de dicotylédones et de graminées annuelles et vivaces dans des plantations établies de luzerne dans trois sites en Saskatchewan. L'expérience a montré que les rendements moyens en semences sur 3 ans avaient augmenté respectivement de 39, 35 et 30 %, avec des applications annuelles répétées d'imazéthapyr (0,1 kg/ha), des applications automnales d'héxazinone (1,0 kg/ha) et des applications automnales de terbacile (1,0 kg/ha).

Grâce à des données sur des herbicides (efficacité, tolérance des cultures et persistance dans le sol) recueillies en partie lors d'un projet financé par le Saskatchewan Agricultural Development Fund entre 1986 et 1990, les organismes producteurs de fourrage des provinces des Prairies ont pu parainner l'inscription, dans le cadre du Programme des pesticides à emploi limité, d'un certain nombre d'herbicides prometteurs pour la luzerne établie et les jeunes plants.

Bœuf Lors d'une étude effectuée en collaboration avec la Veterinary Infectious Disease Organization de l'Université de la Saskatchewan, on a trouvé que les titres d'anticorps à la rhinotrachéite infectieuse bovine (RIB) étaient plus élevés chez les veaux ayant reçu un vaccin de RIB vivant que chez ceux à qui on avait administré un vaccin de RIB inactivé. Après une double vaccination avec des vaccins de RIB vivant et de para-influenza trivalent (PI-3), les taux de séroconversion et les titres d'anticorps à la RIB et à la PI-3 étaient plus élevés chez les veaux vaccinés par voie intramusculaire que chez ceux vaccinés par voie intranasale.

Ressources

La Station de recherches de Melfort a été établie en 1935 et s'étend sur 370 ha, sur du loam limoneux-argileux productif, près de la ville de Melfort (Saskatchewan). En outre, elle utilise un autre 390 ha de pâturage buissonnant, près de Pathlow (Saskatchewan), en vertu d'une entente avec cette province.

En janvier 1991, M. Zhao-Rong Meng, directeur de l'Académie des sciences agricoles pour la remise en état de la République populaire de Chine, est arrivé à la station pour y faire un séjour de 8 mois, en tant que professeur invité. M. Meng étudiera la récolte des fourrages et les techniques de gestion utilisées dans les Prairies canadiennes.

•

Research Publications
Publications de recherche

Jan, E.Z.; Yeager, T. 1990. The Melfort bale sampler: a self-unloading power sampler. Can. Agric. Eng. 21:331–334.

Malik, N. 1990. Weed control during establishment and yield response of timothy (*Phleum pratense*). Weed Technol. 4:598–605.

Malik, N.; Drennan, D.S.H. 1990. Bioavailability and dissipation of fluridone under controlled conditions. J. Environ. Sci. Health Part B 25(4):447–472.

Malik, N.; Drennan, D.S.H. 1990. Effect on pH on plant uptake and soil adsorption of ^{14}C-fluridone. Can. J. Soil Sci. 70:435–444.

Malik, N.; Waddington, J. 1990. Alfalfa (*Medicago sativa*) seed yield response to herbicides. Weed Technol. 4:63–67.

Malik, N.; Waddington, J. 1990. No-till pasture renovation after sward suppression by herbicides. Can. J. Plant Sci. 70:261–267.

McCartney, D.H.; Spurr, D.; Cates, W.; et al. 1990. The effectiveness of 48-hour calf removal, Synchro-Mate-B or Prostaglandin treatment in advancing the breeding season of beef cows. Theriogenology 34:1139–1148.

Nuttall, W.F.; Button, R.G. 1990. The effect of deep banding N and P fertilizer on the yield of canola (*Brassica napus* L.) and spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Can. J. Soil Sci. 70:629–639.

Nuttall, W.F.; Boswell, C.C.; Swanney, B. 1990. Influence of sulphur fertilizer placement, soil moisture and temperature on yield response of rape to sulphur-bentonite. Fert. Res. 25:107–114.

Wright, A.T. 1990. Quality effects of pulses on subsequent cereal crops in the northern prairies. Can. J. Plant Sci. 70:1013–1021.

Wright, A.T. 1990. Yield effect of pulses on subsequent cereal crops in northern prairies. Can. J. Plant Sci. 70:1023–1032.

Zentner, R.P.; Bowren, K.E.; Edwards, W.; Campbell, C.A. 1990. Effects of crop rotations and fertilization on yields and quality of spring wheat grown on a black chernozem in north-central Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 70:383–397.

Zentner, R.P.; Bowren, K.E.; ...; Townley-Smith, L.; et al. 1990. Effects of rotation and fertilization on economics of crop production in the Black soil zone of north-central Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 70:837–851.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Horton, P.R. 1990. Soil fertility requirements for optimum alfalfa seed production. Sask. Alfalfa Seed Prod. Assoc. Newsl. 3(1):22–24.

Kotyk, W.M.; Kirk, T.G.; Wilson, J.N.; Jan, E.Z. 1989. Combine harvester control system. Proceedings, American Society of Agricultural Engineers, winter meeting. ASAE Paper No. 89-1563. 20 pp.

Kotyk, W.M.; Kirk, T.G.; Wilson, J.N.; Jan, E.Z. 1990. International off-highway and power plant congress and exposition, Milwaukee, Wis. 13 pp.

Malik, N. 1990. Persistence of residual herbicides. Sask. Alfalfa Seed Prod. Assoc. Newsl. 3(1):40–47.

McCartney, D.H. 1990. Evaluation of several grazing systems in Aspen Parkland. Pages 64–67 *in* Proceedings 3rd annual conference of Canadian Forage Council, Edmonton, Alta., 29–30 November.

McCartney, D.H.; Waddington, J. 1990. A survey of vegetation changes at Pathlow Pasture Research Site from 1975–1989. Agricultural Development Fund Publication. 118 pp.

McCartney, D.H.; Waddington, J. 1990. Renovating pastures. Pages 98–103 *in* Managing Saskatchewan Rangeland. Saskatchewan Agriculture, Regina, Sask.

McCartney, D.H.; Mir, Z.; Berkenkamp, B.; et al. 1990. Storage alternatives for high moisture barley. Saskatchewan Agricultural Development Fund Report 2.2-21. 16 pp.

Nuttall, W.F. 1990. The effect of deep banding N and P fertilizer on the yield of canola and spring wheat. Pages 33–38 *in* Proceedings soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February.

Research Highlights 1989. Melfort Research Station, Research Branch, Agriculture Canada. 28 pp.

Tompkins, D.K.; Fowler, D.B.; Wright, A.T. 1990. The effect of nitrogen fertility and seed rate/row spacing combination on the pattern of water use by winter wheat in the Saskatchewan Parkbelt region. Pages 237–255 *in* Proceedings soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February.

Zentner, R.P.; Bowren, K.E.; ...; Townley-Smith, L.; et al. 1990. Spring wheat rotations in north-central Saskatchewan. Pages 146–161 *in* Proceedings soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February.

Zentner, R.P.; Bowren, K.E.; Moulin, A.; Sonntag, G.J. 1990. Tillage systems for summerfallow preparation in north-central Saskatchewan. Pages 473–483 *in* Proceedings soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February.

Zentner, R.P.; Campbell, C.A.; ...; Townley-Smith, L.; et al. 1990. The long-term agronomic and economic effects of crop rotations in Western Canada. Pages 171–179 *in* Proceedings soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February.

Zentner, R.P.; Campbell, C.A.; Janzen, H.H.; Bowren, K.E. 1990. Benefits of crop rotation for sustainable agriculture in dryland farming/Avantages de la rotation des cultures en agriculture de conservation sur les terres non-irriguées. Agric. Can. Publ. 1839/E, 1839/F. 21/22 pp.

REGINA

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
5000 Wascana Parkway
P.O. Box 440
Regina, Saskatchewan
S4P 3A2

Tel. (306) 780-7400
Fax (306) 780-7453
EM OTTB::AG3740000

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
5000, Promenade Wascana
C.P. 440
Regina (Saskatchewan)
S4P 3A2

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	R. Grover, Ph.D.
Administrative Officer	W.B. Atkinson, B.A.
Acting Information Officer	J.A. Hume, B.Sc.
Systems Manager-Analyst	R.M. Young, B.Sc.
Library Technician	S.P. Yanosik
Biological Control of Weeds	
Section Head; Plant pathogens	R.M.D. Makowski, Ph.D.
Insects	P. Harris, Ph.D.
Plant pathogens	K. Mortensen, Ph.D.
Insects	D.P. Peschken, Dr.Sc.Agr.
Environmental Chemistry–Application Technology	
Section Head; Residues in water and plants	A.J. Cessna, Ph.D.
Transport in air and water	R. Grover, Ph.D.
Herbicide physiology, seed dormancy	A.I. Hsiao, Ph.D.
Residues—metabolism in soil	A.E. Smith, Ph.D.
Spray application technology	T.M. Wolf, B.S.A.
Weed Biology	
Section Head; Physiology, water relations	G.I. McIntyre, Ph.D.
Weed management—downy brome	B.J. Douglas, Ph.D.
Crop losses—modeling	L. Hume, Ph.D.
Weed surveys	A.G. Thomas, Ph.D.
Computer support	R.F. Wise
Intergrated Weed and Crop Management	
Section Head; Agronomy—cereal crops, conservation tillage	G.P. Lafond, Ph.D.
Range and pasture management	G.G. Bowes, Ph.D.
Weed management in wheat	J.H. Hunter, Ph.D.
Agronomy—special crops	H.A. Loeppky, M.Sc.

Personnel professionnel

Directeur	
Agent d'administration	
Agent d'information par intérim	
Gestionnaire des systèmes informatiques-Analyste fonctionnel	
Bibliotechnicien	
Lutte biologique contre les mauvaises herbes	
Chef de section; pathogènes des plantes	
Insectes	
Pathogènes des plantes	
Insectes	
Chimie environnementale–Techniques d'application	
Chef de section; résidus dans l'eau et dans les plantes	
Transport dans l'air et dans l'eau	
Physiologie des herbicides, dormance des cultures de semence	
Résidus—métabolisme des sols	
Techniques d'application	
Biologie des mauvaises herbes	
Chef de section; physiologie, rapports hydriques	
Lutte contre le brome des toits	
Modélisation des pertes dans les cultures	
Enquêtes sur les mauvaises herbes	
Appui informatique	
Gestion intégrée des cultures et des mauvaises herbes	
Chef de section; agronomie—cultures céréalières, travail écologique du sol	
Conduite des parcours et des pâturages	
Régie des mauvaises herbes	
Agronomie—cultures spéciales	

Indian Head Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
East of town limits
P.O. Box 760
Indian Head, Saskatchewan
S0G 2K0

Ferme expérimentale de Indian Head
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Est de la ville
C.P. 760
Indian Head (Saskatchewan)
S0G 2K0

Tel.	(306) 695-2274	Tél.
Fax	(306) 695-3445	Télécopie
EM	OTTB::AG3740000	C.É.
Officer in Charge	D.T. Gehl, M.Sc.	Agent responsable

Mandate

The Regina Research Station develops integrated weed control practices in western Canada for

- cereals
- oilseeds
- forage
- special crops.

The Indian Head Experimental Farm increases and distributes seed after the registration of new crop varieties. It is also responsible for variety verification and the maintenance of breeder seed.

Achievements

Cereals The effects on weed community composition of zero, minimum, and conventional tillage practices were examined on three southwestern Saskatchewan soil types under both continuous wheat and wheat–fallow rotations between 1982 and 1989. Green foxtail became a problem on continuously cropped plots, especially on the sandy loam soil with conventional tillage.

Without tillage, high densities of foxtail barley developed, since this species was not adequately controlled by herbicides. A hoe seeder tended to improve foxtail barley control relative to the disc seeder used, likely a result of greater soil disturbance. Some degree of tillage may be required in southwestern Saskatchewan to bring, to an acceptable level, wheat yield losses caused by weeds.

By 1989, 116 townships in 31 rural municipalities in southwestern Saskatchewan were infested with downy brome.

The persistence of fenoxaprop acid, the major degradation product of the herbicide fenoxaprop-ethyl, was studied at various controlled-temperature and moisture conditions in three Saskatchewan soils using ^{14}C-labeled herbicide. At 85% of field capacity, degradation was temperature-dependent. In air-dried soils no breakdown occurred, but at soil moistures above 50% field capacity, degradation did occur.

A soil microorganism has been isolated from field soils that received continuous applications of 2,4-D. This organism uses the herbicide as a carbon source for growth with stoichiometric release of chloride.

The breakdown of 2,4-D, 4-chloro-2-methylphenoxyacetic acid (MCPA), mecoprop, and 2,4,5-T was studied in the laboratory at 20°C and 85% field capacity, in soils that had received continuous treatments of 2,4-D and MCPA and in untreated soil. Loss of 2,4-D and MCPA was faster in soils that had received continuous herbicide than in control soils. There was no support for the phenomenon of cross-enhancement.

A study examining the effects of row spacing, seeding rate, and rate of nitrogen in cereals and flax under direct-seeding conditions was initiated in 1989. Barley yields to date were higher using a 30-cm row spacing than either 10 or 20 cm. No yield differences resulting from row spacing were found for spring wheat and durum. With flax, the yields tended to be better at 20-cm spacing than at 10 or 30 cm. Seeding wider rows may be a viable practice under direct seeding conditions in certain crops.

Field crops To patent the fungus *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *malvae* (C.g.m.) for use in Canada's first bioherbicide for the control of round-leaved mallow, differentiation between it and other species or formae speciales of this group was required. To accomplish this task, electrophoretic analyses of polypeptide patterns were made on conidia from various *Colletotrichum* spp. Work was done in cooperation with the University of Regina under a grant from the Saskatchewan Agriculture Development Fund. Sufficient differences occur in polypeptide patterns and host range between C.g.m. and *C. gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* in comparison to other *Colletotrichum* spp. to warrant reevaluation of the taxonomy of this genus.

Forages An economic analysis was conducted on forage yield data collected over 8 years following the use of 2,4-D plus dicamba to control aspen poplar. Applying herbicides when regrowth is young is important for successful control. A single treatment of 2,4-D ester plus dicamba was the most economical. To justify the cost of herbicide application, the value of the additional forage when grazed by beef cattle must not be less than $20/t (dry weight).

The root-feeding flea beetle, *Aphthona nigriscutis*, from Hungary, released in 1983, reduced standing spurge biomass from 63 g/m^2 to 4.0 g/m^2 in 1989 and 5.4 g/m^2 in 1990 at the Manitoba release site. The original 100% spurge cover was reduced to 5% at the centre of the beetle colony in 1990. Initial spread from the release was only a few metres a year, but in 1990 the beetles were found over a radius of 0.5 km. The beetle is well established on the prairies and thriving on most sites with a dry coarse soil.

A. cyparissiae from Switzerland has increased on dry sandy loam soils and in partial shade. At the main release site in Saskatchewan, spurge dry weight in 1990 was 188.6 g/m^2 outside the main beetle colony compared with 37.8 g/m^2 inside it.

A. flava is thriving on coarse soils with a high water table in the open and in shade in Alberta. The beetle drops to the ground readily when disturbed, which may explain why it and not *A. nigriscutis* is found in sheep pastures in Hungary.

The spurge hawk moth, *Hyles euphorbiae*, has spread to most of the large cypress spurge stands in Ontario. *A. nigriscutis* and *A. cyparissiae* have been established, and field studies indicate that the leaf-bud gall midge, *Spurgia capitigena*, is a promising agent for reducing seed and plant vigor.

Two new biological control agents against weeds have been established in Canada. The leaf- and flower-feeding beetle *Cassida azurea* was released in Manitoba against bladder campion and has survived severe winter conditions of –40°C. The leaf-mining fly *Liriomyza sonchi* was released in Nova Scotia against sow thistles in 1989. Both insects have reproduced for the past two seasons.

Resources

The research station is located at the southeastern edge of the city on 356 ha of land in the Regina heavy clay zone. The administration and research staff are housed in the main laboratory building, with the library, seed cleaning operation, and maintenance workers in other buildings on site. The station administers the Indian Head Experimental Farm, 490 ha located on clay loam, 70 km east of Regina. A total staff of 61 people, including 15 scientists and 6 other professionals, work here.

•

Mandat

La Station de recherches de Regina élabore des méthodes de lutte intégrée contre les mauvaises herbes qui, dans l'ouest du Canada, envahissent les champs des cultures suivantes :

- céréales
- oléagineux
- cultures fourragères
- cultures spéciales.

La Ferme expérimentale de Indian Head multiplie et distribue des semences à la suite de l'homologation de nouvelles variétés culturales. L'équipe de la ferme s'occupe également de la vérification des variétés et de la conservation de la semence de l'obtenteur.

Réalisations

Céréales Entre 1982 et 1989, on a étudié les effets, sur la composition de la communauté des mauvaises herbes, de trois méthodes de travail du sol (nul, minimal et classique) dans trois types de sols du sud-ouest de la Saskatchewan où on y a pratiqué la rotation du blé en continu et la rotation blé–jachère. La sétaire verte est devenue un problème sur les parcelles cultivées en continu, surtout dans le cas d'un sol de limon sableux avec un travail classique.

Sans travail du sol, l'orge queue d'écureuil était très dense; les herbicides n'arrivaient pas à l'enrayer. Un semoir-herse donnait à ce sujet un meilleur résultat que le disque-semoir utilisé, probablement parce qu'il remuait plus le sol. Dans le sud-ouest de la Saskatchewan, on devra sans doute effectuer un certain travail du sol pour ramener à un niveau raisonnable les pertes de rendement du blé imputables aux mauvaises herbes.

En 1989, 116 villages dans 31 municipalités rurales du sud-ouest de la Saskatchewan étaient envahis de brome inerme.

On a étudié la persistance de l'acide fénoxaprop, principal produit de dégradation de l'herbicide fénoxaprop-éthyle, dans différentes conditions contrôlées de température et d'humidité sur trois sols de la Saskatchewan, en utilisant de l'herbicide marqué au ^{14}C. À 85 % de la capacité au champ, la dégradation était fonction de la température. Dans des sols séchés à l'air, il n'y avait pas de décomposition, mais, pour des taux d'humidité de 50 % au-dessus de la capacité au champ, il y en avait.

On a isolé un micro-organisme du sol dans des champs qui avaient reçu des applications continues de 2,4-D. L'herbicide constitue une source de carbone pour cet organisme dont la croissance s'accompagne d'une libération stœchiométrique de chlorure.

On a étudié en laboratoire, à 85 % de la capacité au champ et 20 °C, la décomposition du 2,4-D, de l'acide 4-chloro-2-mythylphénoxyacétique (MCPA), du mécoprop et du 2,4,5-T dans des sols qui avaient subi des traitements continus de 2,4-D et de MCPA ainsi que dans des sols non traités. La perte de 2,4-D et de MCPA était plus rapide dans les sols qui avaient reçu un traitement continu à l'herbicide que dans les sols témoins. Le phénomène de renforcement croisé n'est étayé par rien.

On a commencé en 1989 une étude concernant les effets de l'espacement des rangs, de la densité du semis et du taux d'azote dans les céréales et le lin dans des conditions de semis direct. Jusqu'ici, les rendements de l'orge sont plus élevés quand les rangs sont espacés de 30 cm plutôt que de 10 ou 20. Pour ce qui est du blé de printemps et du blé dur, l'espacement des rangs ne semble pas entraîner de différences de rendement. Le rendement du lin tend à être meilleur lorsque les rangs sont distants les uns des autres de 20 cm plutôt que de 10 ou 30. Pour certaines cultures, dans des conditions de semis direct, il peut être rentable d'espacer davantage les rangs.

Cultures de plein champ Pour pouvoir breveter le champignon *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *malvae* (C.g.m.) afin de l'utiliser comme premier bioherbicide du Canada destiné à la lutte contre la mauve à feuilles rondes, il a fallu établir une différenciation entre celui-ci et les autres espèces ou formes spéciales du groupe. On a donc procédé à une analyse par électrophorèse des configurations de polypeptides sur des conidies de différents *Colletotrichum* spp. Ces travaux ont été effectués en collaboration avec l'Université de Regina et subventionnés par le Saskatchewan Agricultural Development Fund. Les configurations des polypeptides et les hôtes infectés diffèrent assez entre, d'une part, le C.g.m. et le *C. gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* et, d'autre part, les autres *Colletotrichum* spp. pour qu'il soit justifié de revoir la taxonomie de ce genre.

Fourrages On a procédé à une analyse économique de données recueillies pendant 8 ans et portant sur les rendements des fourrages après l'utilisation de 2,4-D associé à du dicamba pour lutter contre le peuplier faux tremble. Pour l'efficacité de la lutte, il convient d'appliquer l'herbicide alors que la deuxième venue est jeune. La solution la plus économique est un traitement unique de 2,4-D (sous forme ester) et de dicamba. Le coût de l'application d'herbicide se justifie quand la valeur du fourrage supplémentaire pâturé par des bovins est au moins égale à 20 $ la tonne (poids de matière sèche).

À un site de lâcher du Manitoba, l'altise rhizophage, *Aphthona nigriscutis*, originaire de Hongrie et lâchée en 1983, a réduit la biomasse d'euphorbe sur pied de 63 g/m^2 à 4,0 g/m^2 en 1989 pour remonter à

5,4 g/m² en 1990. Le couvert original de 100 % d'euphorbe était, en 1990, réduit à 5 % au centre de la colonie d'altise. Au début, celle-ci ne s'est agrandie que de quelques mètres par année mais, en 1990, on trouvait des altises sur un rayon de 0,5 km. L'altise est maintenant bien établie dans les Prairies et prospère sur la plupart des sites au sol sec et de texture grossière.

La population d'*A. cyparissiae*, originaire de Suisse, est à la hausse sur des sols de limon sableux secs et dans les endroits ombragés partiellement. Au principal site de lâcher en Saskatchewan, le poids sec d'euphorbe en 1990 était de 188,6 g/m² à l'extérieur de la colonie principale et de 37,8 g/m² à l'intérieur.

En Alberta, l'*A. flava* prospère, à découvert et à l'ombre, sur des sols grossiers sous lesquels la nappe d'eau est élevée. Elle tombe facilement au sol quand elle est dérangée, ce qui peut expliquer pourquoi c'est elle et non l'*A. nigriscutis* qu'on trouve dans les pâturages d'ovins en Hongrie.

Le sphinx de l'euphorbe, *Hyles euphorbiae*, a gagné la plupart des grands peuplements d'euphorbe cyprès de l'Ontario. On a établi des colonies d'*A. nigriscutis* et d'*A. cyparissiae*; d'après les études en plein champ, la cécidomyie, *Spurgia capitigena*, s'annonce comme un agent prometteur de réduction de la vigueur du plant et des semences.

On a établi au Canada deux nouveaux agents de lutte biologique contre les mauvaises herbes. La chrysomèle, *Cassida azurea*, a été lâchée au Manitoba pour lutter contre la sylène cucubale et a survécu à des conditions hivernales rigoureuses de -40 °C. En 1989, la mineuse, *Liriomyza sonchi*, a été lâchée en Nouvelle-Écosse contre le laiteron des champs. Ces deux insectes se sont reproduits au cours des deux dernières saisons.

Ressources

La Station de recherches est située aux limites sud-est de la ville de Regina, sur 356 ha, dans la zone d'argile lourde. Le personnel administratif et les chercheurs se trouvent dans l'immeuble principal des laboratoires, tandis que le personnel de la bibliothèque, du service de nettoyage des semences et du service d'entretien occupe d'autres immeubles sur place. La station gère la Ferme expérimentale d'Indian Head, de 490 ha, située sur du loam argileux, à 70 km à l'est de Regina. Le station compte 61 personnes, dont 15 chercheurs et 6 autres personnes de la catégorie professionnelle.

•

Research Publications
Publications de recherche

Cessna, A.J. 1990. Gas chromatographic determination of bromoxynil in onions. J. Agric. Food Chem. 38:1844–1847.

Cessna, A.J. 1990. HPLC determination of linuron residues in asparagus following pre- and early postemergence applications. Can. J. Plant Sci. 70:591–597.

Cessna, A.J. 1990. Residues of the herbicide triallate in preplant and preemergence treated triticale (× *Triticosecale* Wittmack) determined by gas chromatography. Pestic. Sci. 28:43–47.

Cessna, A.J. 1990. The determination of residues of 2,4-D in postemergence-treated triticale. Pestic. Sci. 30:141–147.

Cessna, A.J.; Muir, D.C.G. 1990. Photochemical transformations. Pages 199–264 *in* Grover, R.; Cessna, A.J., eds. Environmental chemistry of herbicides, Vol. II. CRC Press, Boca Raton, Fla.

Cutforth, H.W.; Campbell, C.A.; ...; Hunter, J.H.; et al. 1990. Development and yield of Canadian western red spring and Canada prairie spring wheats as affected by delayed seeding in the brown and dark brown soil zones of Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 70:639–660.

Deschamps, R.J.A.; Hsiao, A.I.; Quick, W.A. 1990. Antagonistic effect of MCPA on fenoxaprop activity. Weed Sci. 38:62–66.

Douglas, B.J.; Thomas, A.G.; Derksen, D.A. 1990. Downy brome (*Bromus tectorum*) invasion into southwestern Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 70:1143–1151.

Entz, M.H.; Van Den Berg, C.G.J.; Lafond, G.P.; et al. 1990. Effect of late-season fungicide application on grain yield and seed size distribution in wheat and barley. Can. J. Plant Sci. 70:699–706.

Friesen, K.J.; Segstro, M.D.; Webster, G.R.B.; Smith, A.E. 1990. Environmental fate of 1,2,3,4,7-pentachlorodibenzo-*p*-dioxin in a Canadian prairie soil. Int. J. Environ. Anal. Chem. 39:187–195.

Gehl, D.T.; Bailey, L.D.; Grant, C.A.; Sadler, J.M. 1990. Effects of incremental N fertilization on grain yield and dry matter accumulation of six spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in southern Manitoba. Can. J. Plant Sci. 70:51–60.

Grover, R. 1989. Magnitude and source of airborne residues of herbicides in Saskatchewan. Pages 222–225 *in* Dosman, J.A.; Cockcroft, D.W., eds. Principles of health and safety in agriculture. CRC Press, Boca Raton, Fla.

Grover, R. 1990. Nature, transport and fate of airborne residues. Pages 89–118 *in* Grover, R.; Cessna, A.J., eds. Environmental chemistry of herbicides, Vol. II. CRC Press, Boca Raton, Fla.

Grover, R.; Cessna, A.J., eds. 1990. Environmental chemistry of herbicides, Vol. II. CRC Press, Boca Raton, Fla. 302 pp.

Harris, P. 1990. Environmental impact of introduced biological control agents. Pages 289–300 *in* Mackauer, M.; Ehler, L.E.; Roland, J., eds. Critical issues in biological control. Intercept, Andover, Hunts, England.

Hsiao, A.I. 1989. Phytochrome- and gibberellin A3 mediated germination control in Great Lakes lettuce seeds. Plant Physiol. (Life Sci. Adv.) 8:21–26.

Huang, P.M.; Grover, R. 1989. Kinetics and components involved in the adsorption of 2,4-D by soils. Pages 228–230 *in* Dosman, J.A.; Cockcroft, D.W., eds. Principles of health and safety in agriculture. CRC Press, Boca Raton, Fla.

Makowski, R.M.D.; Mortensen, K. 1989. *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *malvae* as a bioherbicide for round-leaved mallow (*Malva pusilla*): Conditions for successful control in the field. Pages 513–522 *in* Delfosse, E.S., ed. Proceedings 7th international symposium on biological control of weeds, 6–11 March 1988, Rome.

McIntyre, G.I.; Hsiao, A.I. 1990. The role of expanded leaves in the correlative inhibition of axillary buds in milkweed (*Asclepias syriaca*). Can. J. Bot. 68:1280–1285.

Mortensen, K.; Harris, P.; Makowski, R.M.D. 1989. First occurrence of *Puccinia jaceae* var. *diffusae* in North America on diffuse knapweed (*Centaurea diffusa*). Can. J. Plant Pathol. 11:322–324.

Mortensen, K.; Makowski, R.M.D. 1989. Field efficacy at different concentrations of *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *malvae* as a bioherbicide for round-leaved mallow (*Malva pusilla*). Pages 523–530 *in* Delfosse, E.S., ed. Proceedings 7th international

symposium on biological control of weeds, 6–11 March 1988, Rome.

Peschken, D.P.; Derby, J.L. 1990. Evaluation of *Hadena perplexa* (Lepidoptera: Phalaenidae) as a biocontrol agent of bladder campion, *Silene vulgaris* (Caryophyllaceae) in Canada; rearing and host specificity. Entomophaga 90(4): 134–140.

Smith, A.E.; Aubin, A.J. 1990. Degradation studies with ^{14}C-fenoxaprop in prairie soils. Can. J. Soil Sci. 70:343–350.

Smith, A.E.; Lafond, G.P. 1990. Effects of long-term phenoxyalkanoic acid herbicide field applications on the rate of microbial degradation. ACS (Am. Chem. Soc.) Symp. Ser. 426:14–22.

Smith, A.E.; Sharma, M.P.; Aubin, A.J. 1990. Soil persistence of thiameturon (DPX M6316) and phytotoxicity of the major degradation product. Can. J. Soil Sci. 70:485–491.

Thomas, A.G.; Ivany, J.A. 1990. The weed flora of Prince Edward Island cereal fields. Weed Sci. 38:119–124.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Cessna, A.J.; Caldwell, B.C. 1990. The determination of the herbicide terbacil in asparagus spears by gas chromatography. Pages 84–86 *in* Nowicki, T.W., ed. Proceedings 24th annual workshop for pesticide and trace organic residue analysts (western Canada).

Cessna, A.J.; Etter, M.; Caldwell, B.C. 1990. Determination of glyphosate and its major metabolite in wheat seed following pre-harvest treatment at various crop stages. Pages 87–90 *in* Nowicki, T.W., ed. Proceedings 24th annual workshop for pesticide and trace organic residue analysts (western Canada).

Cessna, A.J. 1990. Minimizing exposure of applicators to herbicides. Pages 17–24 *in* Proceedings Industrial Vegetation Management Association (Alberta), Banff, Alberta, 5–7 April 1989.

Cessna, A.J.; Etter, M. 1990. Determination of glyphosate and its major metabolite AMPA in canola seed following pre-harvest treatment at various crop stages. Pages 21–29 *in* Proceedings 25th annual workshop for pesticide and trace organic residue analysts (western Canada).

Derksen, D. 1990. Weed control within crops in a conservation tillage system. Pages 75–90 *in* Lafond, G.P.; Fowler, D.B., eds. Crop management for conservation. Proceedings soil conservation symposium, 22–23 February, Yorkton, Sask. University of Saskatchewan, Saskatoon, and Hoechst Canada, Regina, Sask.

Fowler, D.B.; Entz, M.H.; Lafond, G.P.; Tompkins, D.K. 1990. Crop diversification through reduced tillage: the low input, environmentally friendly winter cereal option. Pages 202–251 *in* Lafond, G.P.; Fowler, D.B., eds. Crop management for conservation. Proceedings soil conservation symposium, 22–23 February, Yorkton, Sask. University of Saskatchewan, Saskatoon, and Hoechst Canada, Regina, Sask.

Grover, R.; Reed, W.B., eds. 1990. Field sprayers for pesticides/Pulverisateurs agricoles de pesticides. Agriculture Canada Publication 1849/E, 1849/F. 87/94 pp.

Harris, P. 1989. The Canadian biocontrol of weeds program. Pages 61–68 *in* Roche, B.F.; Roche, C.T., eds. Range weeds revisited. Washington State University, Pullman, Wash.

Harris, P. 1989. Practical considerations in a classical biocontrol of weeds program. Pages 23–32 *in* Proceedings and abstracts, international symposium on biological control implementation, 4–6 April, McAllen, Texas.

Hsiao, A.I. 1990. Recent developments in weed control technology. Pages 383–386 *in* Proceedings 1990 Chinese American academic and professional convention, New York.

Lafond, G.; Brandt, S.; McAndrew, D.; Stobbe, E.; Tessier, S. 1990. Tillage systems and crop production. Pages 155–201 *in* Lafond, G.P.; Fowler, D.B., eds. Crop management for conservation. Proceedings soil conservation symposium, 22–23 February, Yorkton, Sask. University of Saskatchewan, Saskatoon, and Hoechst Canada, Regina, Sask.

Lafond, G.P.; Fowler, D.B., eds. 1990. Crop management for conservation. Proceedings soil conservation symposium, 22–23 February, Yorkton, Sask. University of Saskatchewan, Saskatoon, and Hoechst Canada, Regina, Sask. 297 pp.

Loeppky, H.; Derksen, D. 1990. Comparison of selected univariate and multivariate analyses for quackgrass (*Agropyron repens* L.(Beauv.)) research. Pages 58–69 *in* Swanton, C.J., ed. Proceedings quackgrass symposium, 24–25 October, London, Ont.

Loeppky, H.A.; Derksen, D.A. 1990. The effects of preseeding 2,4-D and dicamba + 2,4-D application on subsequent crops. Pages 121–134 *in* Proceedings soils and crops workshop, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

Makowski, R.M.D. 1990. Regulating biocontrol: problems and opportunities. A researcher's perspective. Pages 1–6 *in* Clutton, E.H., ed. Pest control Canada: a reference manual. 6th Professional Agricultural Contract Services (PACS), Burlington, Ont.

Malik, N.; Bowes, G.G. 1990. Saskatchewan Alfalfa Seed Producers' Association weed control project update. Saskatchewan Alfalfa Seed Producers' Association Newsletter 3:6–8.

McIntyre, G.I. 1990. The correlative inhibition of quackgrass rhizome buds. Pages 16–29 *in* Swanton, C.J., ed. Proceedings quackgrass symposium, 24–25 October, London, Ont.

Mortensen, K.; Bailey, K.L.; McFadden, W. 1990. Plant diseases in a conservation tillage system. Pages 91–101 *in* Lafond, G.P.; Fowler, D.B., eds. Crop management for conservation. Proceedings soil conservation symposium, 22–23 February, Yorkton, Sask. University of Saskatchewan, Saskatoon, and Hoechst Canada, Regina, Sask.

Thomas, A.G.; Derksen, D. 1990. Changes in weed spectrum with changes in tillage practices. Pages 59–74 *in* Lafond, G.P.; Fowler, D.B., eds. Crop management for conservation. Proceedings soil conservation symposium, 22–23 February, Yorkton, Sask. University of Saskatchewan, Saskatoon, and Hoechst Canada, Regina, Sask.

Zentner, R.P.; Bowes, G.G. 1990. The use of herbicides for brush control in pastures of east-central Saskatchewan. Pages 205–221 *in* Proceedings soils and crops workshop, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

SASKATOON

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
107 Science Crescent
Saskatoon, Saskatchewan
S7N 0X2

Tel. (306) 975-7014
Fax (306) 242-1839
EM OTTB::EM375MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
107, Science Crescent
Saskatoon (Saskatchewan)
S7N 0X2

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	R.E. Howarth, Ph.D.
Assistant Director; Cereal diseases	H. Harding, Ph.D.
Administrative Officer	R.J. Peters
Scientific Support	
Area Coordinator, Library	D.M. Kichuk, M.L.S.
Librarian	V. Keane, M.L.I.S.
Information Officer	C.E. Lynn, B.Sc.
Statistician	D.T. Spurr, Ph.D.
Biographics	R.E. Underwood
Computer Systems Manager	M.J. Bentham, M.Sc.
Computer Analyst–Programmer	H.K. Milne
Oilseeds	
Head of Section; Breeding	R.K. Downey, Ph.D.
Biotechnology	C.T. Campbell, M.Sc.
Breeding	D.S. Hutcheson, Ph.D.
Biochemistry	D.I. McGregor, Ph.D.
Pathology	G.A. Petrie, Ph.D.
Entomology	K.A. Pivnick, Ph.D.
Breeding	G.F.W. Rakow, Ph.D.
Chemistry	J.P. Raney, Ph.D.
Cytogenetics	G. Seguin-Swartz, Ph.D.
Soil fertility	H. Ukrainetz, B.S.A.
Pathology	P.R. Verma, Ph.D.
Cereals Protection	
Section Head; Entomology	J.F. Doane, Ph.D.
Pathology	K.L. Bailey, Ph.D.
Pathology	L.J. Duczek, Ph.D.
Entomology	R.H. Elliott, Ph.D.
Insect virology	M.A. Erlandson, Ph.D.
Insect ecology, pathology	A.B. Ewen, Ph.D.
Computer Analyst–Programmer	D.W. Giffen, M.L.S.
Insect toxicology	C.F. Hinks, Ph.D.
Entomology	P.G. Mason, Ph.D.
Chemistry	N.D. Westcott, Ph.D.
Forage Crops	
Section Head; Legume breeding	B.P. Goplen, Ph.D.
Pathology	B.D. Gossen, Ph.D.
Molecular biology	M.Y. Gruber, Ph.D.
Grass breeding	R.P. Knowles, Ph.D., Emeritus
Plant physiology	G.L. Lees, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur	
Directeur adjoint; maladies des céréales	
Agent d'administration	
Soutien scientifique	
Coordonnateur régional, bibliothèque	
Bibliothécaire	
Agent d'information	
Statisticien	
Illustrations biologiques	
Gestionnaire des systèmes informatiques	
Analyste-programmeur	
Oléagineux	
Chef de section; amélioration	
Biotechnologie	
Amélioration	
Biochimie	
Pathologie	
Entomologie	
Amélioration	
Chimie	
Cytogénétique	
Fertilité du sol	
Pathologie	
Protection des céréales	
Chef de section; entomologie	
Pathologie	
Pathologie	
Entomologie	
Virologie des insectes	
Insectes; écologie, pathologie	
Analyste-programmeur	
Toxicologie des insectes	
Entomologie	
Chimie	
Cultures fourragères	
Chef de section; amélioration des légumineuses	
Pathologie	
Biologie moléculaire	
Sélectionneur des graminées	
Physiologie végétale	

Biochemistry
Entomology
Grass breeding

Scott Experimental Farm
Research Branch
Agriculture Canada
Highway 380
Scott, Saskatchewan
S0K 4A0

A.D. Muir, Ph.D.
J.J. Soroka, Ph.D.
S.B.M. Wright, M.Sc.

Tel. (306) 247-2011
Fax (306) 247-2022
EM OTTB::AG3770000

Superintendent; Weed science
Agronomy

K.J. Kirkland, M.Sc.
S.A. Brandt, M.Sc.

Biochimie
Entomologie
Amélioration des graminées

Ferme expérimentale de Scott
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Route nº 380
Scott (Saskatchewan)
S0K 4A0

Tél.
Télécopie
C.É.

Régisseur; malherbologie
Agronomie

Mandate

The Saskatoon Research Station develops new cultivars of canola, mustard, and rapeseed for the Canadian prairies, and alfalfa and forage grasses for the northern prairies. It also develops insect and disease control systems for

- oilseeds
- cereals
- forage crops.

These programs have strong support from plant chemistry and biotechnology. Research on processing of grains and oilseeds is conducted in collaboration with the POS Pilot Plant Corporation, Saskatoon, Sask.

The Scott Experimental Farm develops systems for rotation and integrated weed control for oilseeds and cereal crops for the northwestern region of Saskatchewan.

Achievements

Canola A new *Brassica napus* L. cultivar, AC-Excel, was registered in 1990. It combines high seed yield and high oil content with improved resistance to black leg, *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. & de Not. It also resists lodging better than the standard cultivar, Westar.

A new triazine-tolerant (TT) *B. napus* cultivar, AC-Tristar, was also registered in 1990. This cultivar is a major improvement over currently available TT cultivars. It yields 13% more seed with 2.2% higher oil content than the best previously available TT cultivar, Tribute, and is superior in resistance to lodging. Its black leg reaction is similar to Westar's.

A new strain of white rust (*Albugo candida* Pers. ex Lev.) has been identified that attacks Cutlass, the previously resistant Oriental mustard (*Brassica juncea* Coss.) cultivar. A strain of brown mustard bred for resistance to the previously prevalent races has also been identified.

Nuclear polyhedrosis viruses (NPV) isolated from the bertha armyworm, *Mamestra configurata* Walker, and from a related species, *Mamestra brassicae* Linnaeus, were compared. Bioassays in first-instar *M. configurata* showed that the origin of a particular NPV did not predict its virulence in bertha armyworm. A comparison of virion structural polypeptides by sodium dodecyl sulfate – polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) analysis indicated that *M. configurata* NPV isolates had polypeptide profiles distinct from those of the *M. brassicae* isolates, which were all similar. Restriction endonuclease analyses of the virus genomes revealed that the two *M. configurata* NPV isolates had almost identical patterns that were distinct from those of the *M. brassicae* isolates.

Forages In 1990 the fourth and final cycle of selection was carried out for the development of a low-bloat alfalfa cultivar. Breeder seed plots will be established in 1991, for harvest in 1992. A low-bloat alfalfa cultivar is expected to be registered in 1995.

Head smut, *Ustilago bullata* Berk., of meadow bromegrass (*Bromus riparius* Rehm.) was recorded for the first time in Saskatchewan.

Cereals The long-term study evaluating the practice of surface application of granular Avadex BW was recognized in 1990, with the registration of this application method under the Pest Control Products Act. It is expected that 800 000 ha of land infested with wild oats will be treated with surface application without incorporation. By omitting incorporation, growers minimize costs, conserve soil moisture, and promote soil conservation and snow trapping in undisturbed standing stubble.

Infestations of Russian wheat aphids were found on fall-sown cereals almost as far north as Kindersley, Sask., and as far east as Moose Jaw, Sask., covering a much wider area than in 1989. Throughout most of the survey area, infestations were light and no control was necessary. Heavier infestations occurred on some volunteer cereals south of Maple Creek, Sask. A wheat midge survey indicates generally light infestations in 1991, with a few hotspots where potentially damaging populations may occur.

Fourteen species of carabid beetles in the genera *Agonum*, *Amara*, *Bembidion*, and *Pterostichus* were identified as predators of the wheat midge, *Sitodiplosis mosellana* (Gehin). Estimates of daily predation in the field for all carabid species ranged from less than one to 86 larvae per square metre. Midge larvae were susceptible to predation during June after breaking diapause and during August upon leaving the wheat heads and dropping to the soil to form overwintering cocoons. Although carabid predation alone was not considered to have a major impact on reducing midge populations, it does contribute to mortality and plays a role in the natural control of the pest.

Crop processing The snack food technology micropuff was granted a patent

in the United States, and the technology transfer from Agriculture Canada was completed with the licensing of this technology to the POS Pilot Plant Corporation.

Resources

The main office and laboratory building for the research station is located on the campus of the University of Saskatchewan. This location provides an opportunity for collaboration with various other agriculture research establishments on campus. It also allows graduate students to participate in our research programs.

The station has a 180-ha research farm 5 km northeast of the office–laboratory. The experimental farm at Scott is 160 km west of Saskatoon, with a land base of 340 ha. There are project farms at Kindersley, Lashburn, and Loon Lake, Sask.

The staff comprises 110 person-years, including 34 professionals.

•

Mandat

La Station de recherches de Saskatoon élabore de nouveaux cultivars de canola, de moutarde et de colza adaptés aux Prairies canadiennes et de nouveaux cultivars de luzerne et de graminées fourragères adaptés à la région septentrionale des Prairies. L'équipe de la station conçoit également des systèmes de lutte contre les insectes et les maladies pour les cultures suivantes :

- oléagineux
- céréales
- cultures fourragères.

Ces programmes sont fortement appuyés par les responsables de la chimie des plantes et de la biotechnologie. Les recherches sur la transformation des grains et des oléagineux sont menées en collaboration avec la POS Pilot Plant Corporation de Saskatoon (Sask.).

La Ferme expérimentale Scott élabore des systèmes de rotation des cultures et de lutte intégrée contre les mauvaises herbes qui envahissent les champs d'oléagineux et de céréales dans la région du nord-ouest de la Saskatchewan.

Réalisations

Canola Un nouveau cultivar du *Brassica napus* L., l'AC-Excel, a été homologué en 1990. Il allie un rendement élevé de la semence à une haute teneur en huile ainsi qu'une meilleure résistance au pied-noir, *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. & de Not. De plus, il résiste mieux à la verse que le cultivar Westar habituel.

Un nouveau cultivar du *B. napus*, l'AC-Tristar, tolérant à la triazine (TT), a aussi été homologué en 1990. Il représente une amélioration marquée si on le compare aux cultivars TT actuellement disponibles. Il produit 13 % plus de semence, contient 2,2 % plus d'huile que le meilleur cultivar TT préalablement disponible, le Tribute, et possède une meilleure résistance à la verse. Sa réaction au pied-noir est similaire à celle du Westar.

On a trouvé une nouvelle souche de rouille blanche (*Albugo candida* Pers., ex Lev.) qui s'attaque au cultivar Cutlass (*Brassica juncea* Coss.) de moutarde brune auparavant résistant. Une souche de moutarde brune sélectionnée pour sa résistance aux races précédemment prédominantes a aussi été trouvée.

On a comparé des virus de la polyhédrose nucléaire (VPN) isolés chez le légionnaire bertha, *Mamestra configurata* Walker, et chez une espèce apparentée, *Mamestra brassicae* Linnaeus. Des épreuves biologiques chez le *M. configurata* de premier stade ont démontré qu'on ne pouvait pas prédire par son origine la virulence d'un VPN donné dans le légionnaire bertha. Une comparaison des polypeptides structuraux du virion par électrophorèse en gel de polyacrylamide en présence de dodécyl sulfate de sodium a révélé que les isolats de VPN du *M. configurata* avaient des profils polypeptidiques différents de ceux des isolats du *M. brassicae*, qui étaient tous semblables. Des analyses des endonucléases de restriction des génomes du virus ont révélé que les deux isolats de VPN du *M. configurata* possédaient des configurations presque identiques qui différaient de celles des isolats du *M. brassicae*.

Cultures fourragères L'année 1990 a vu l'exécution du quatrième et dernier cycle de sélection pour la mise au point d'un cultivar de luzerne occasionnant peu de météorisation. En 1991, on établira des parcelles de semence originale, pour récolte en 1992. On prévoit homologuer le nouveau cultivar de luzerne en 1995.

On a signalé la présence du charbon des inflorescences, *Ustilago bullata* Berk., du brome des prés (*Bromus riparius* Rehm.) pour la première fois en Saskatchewan.

Céréales On a accepté en 1990 l'étude à long terme portant sur la pratique qui consiste à appliquer en surface de l'Avadex BW granulaire, et cette méthode d'application a été homologuée en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires. On prévoit que 800 000 hectares de terres envahis par la folle avoine seront traités par cette méthode d'application en surface sans incorporation. En ne pratiquant pas d'incorporation, les agriculteurs limitent leurs coûts, conservent l'humidité du sol et favorisent la conservation des sols ainsi que la rétention de la neige dans le chaume sur pied intact.

On a constaté des infestations de pucerons russes du blé, dans les céréales semées à l'automne, sur une superficie beaucoup grande qu'en 1989, atteignant Kindersley (Sask.), au nord, et allant jusqu'à Moose Jaw (Sask.) à l'est. Dans presque toute la zone examinée, les infestations étaient mineures et aucune mesure de lutte n'a été nécessaire. On a relevé des infestations plus importantes dans certaines céréales spontanées, au sud de Maple Creek (Sask.). Un relevé de la cécidomyie du blé a montré que les infestations étaient généralement légères en 1991, à l'exception de quelques secteurs localisés où des populations peuvent causer des dommages.

On a identifié quatorze espèces de carabidés des genres *Agonum*, *Amara*, *Bembidion* et *Pterostichus* comme prédateurs de la cécidomyie du blé *Sitodiplosis mosellana* (Gehin). Les estimations de prédation quotidienne dans les champs pour toutes les espèces de carabidés variaient de moins de une à 86 larves par mètre carré. Les larves de la cécidomyie du blé étaient vulnérables aux prédateurs en juin, après la diapause, et en août lorsqu'elles abandonnent les épis de blé et tombent sur le sol pour former leur cocon hivernal. Bien que la prédation des carabidés ne soit pas à elle seule considérée comme un facteur majeur de la réduction de population de cécidomyies du blé, elle contribue à en augmenter le taux de mortalité et joue un rôle dans le contrôle naturel de ce ravageur.

Traitement des récoltes Le procédé technique dit Micropuff, pour la nourriture à grignoter, a été breveté aux États-Unis et le transfert de technologie d'Agriculture Canada a été parachevé par l'octroi à la POS Pilot Plant Corporation d'une licence à l'égard de cette technique.

Ressources

L'immeuble principal, qui renferme les bureaux et les laboratoires de la station de recherches, est situé sur le campus de l'Université de la Saskatchewan, ce qui favorise la collaboration avec les autres organismes de recherches agricoles sur le campus. Cette proximité facilite également la participation des étudiants diplômés à nos programmes de recherche.

La station possède une ferme expérimentale de 180 ha à 5 km au nord-est de son centre administratif. La Ferme expérimentale de Scott est située à 160 km à l'ouest de Saskatoon et couvre un terrain de 340 ha. Des fermes satellites sont situées à Kindersley, à Lashburn et à Loon Lake.

La station dispose de 110 années-personnes et emploie 34 professionnels.

●

Research Publications
Publications de recherche

Arthur, A.P.; Mason, P.G. 1990. Distribution and abundance of the sunflower stem weevil, *Cylindrocopterus adspersus* (Coleoptera: Curculionidae) in Saskatchewan. Can. Entomol. 122:387–388.

Arthur, A.P.; Powell, Y.M. 1989. Description of the life stages and adult reproductive systems of *Athrycia cinerea* (Coq.) (Diptera: Tachnidae) a native parasitoid of *Mamestra configurata* (Walk.) (Lepidoptera: Noctuidae). Can. Entomol. 121:1117–1123.

Arthur, A.P.; Powell, Y.M. 1990. Description of the immature stages of *Panzeria ampelus* (Walker) (Diptera: Tachinidae), an occasional parasitoid of the bertha armyworm, *Mamestra configurata* (Walker) in western Canada. Can. Entomol. 122:381–385.

Arthur, A.P.; Powell, Y.M. 1990. Description of the last-instar larvae of *Cochylis arthuri* Dang (Lepidoptera: Cochylidae) and characteristics for separating it from 1st instar larvae of *Cochylis hospes* Walsingham. Can. Entomol. 122:627–631.

Bansal, V.; Seguin-Swartz, G.; Rakow, G.F.W.; Petrie, G.A. 1990. Reaction of *Brassica* species to infection by *Alternaria brassicae*. Can. J. Plant Sci. 70:1159–1162.

Cutforth, H.W.; Campbell, C.A.; Brandt, S.A.; et al. 1990. Development and yield of Canadian Western Red Spring and Canada Prairie Spring wheats as affected by delayed seeding in the brown and dark brown soil zones of Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 70:639–660.

Erlandson, M.A. 1990. Biological and biochemical comparison of *Mamestra configurata* and *Mamestra brassicae* nuclear polyhedrosis virus isolates pathogenic for the Bertha Armyworm, *Mamestra configurata* (Lepidoptera: Noctuidae). J. Invertebr. Pathol. 56:47–56.

Erlandson, M.A.; Mason, P.G. 1990. An iridescent virus from *Simulium vittatum* (Diptera: Simuliidae) in Saskatchewan. J. Invertebr. Pathol. 56:8–14.

Floate, K.D.; Doane, J.F.; Gillott, C. 1990. Carabid predators of the wheat midge, *Sitodiplosis mosellana* (Diptera: Cecidomyiidae), in Saskatchewan. Environ. Entomol. 19:1503–1511.

Goerzen, D.W.; Erlandson, M.A.; Bissett, J. 1990. Occurrence of chalkbrood disease, *Ascosphaera aggregata* Skou, in a native leafcutting bee, *Megachile relativa* Cresson (Hymenoptera: Megachilidae). Can. Entomol. 122:1269–1270.

Goerzen, D.W.; Erlandson, M.A.; Moore, K.C. 1990. Effect of two insect viruses and two entomopathogenic fungi on larval and pupal development in the alfalfa leafcutting bee, *Megachile rotundata* (Fab.) (Hymenoptera: Megachilidae). Can. Entomol. 122:1039–1040.

Gossen, B.D.; Jesperson, G.D. 1990. First report of *Ustilago bullata* on meadow bromegrass in Saskatchewan, Canada. Plant Dis. 74:615.

Gruber, M.Y.; Glick, B.R.; Thompson, J.E. 1990. Cloned manganese superoxide dismutase reduces oxidative stress in *Escherichia coli* and *Anacystis nidulans*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 87:2608–2612.

Gugel, R.K.; Seguin-Swartz, G.; Petrie, G.A. 1990. Pathogenicity of three isolates of *Leptosphaeria maculans* on *Brassica* species and other crucifers. Can. J. Plant Pathol. 12:75–82.

Hinks, C.F.; Olfert, O.O.; Westcott, N.D.; et al. 1990. Relationship between preference and performance in the grasshopper *Melanoplus sanguinipes* feeding on kochia, oats and wheat: implications for population dynamics. J. Econ. Entomol. 83:1338–1343.

Love, H.K.; Rakow, G.F.W.; Raney, J.P.; Downey, R.K. 1990. Development of low glucosinolate mustard. Can. J. Plant Sci. 70:419–424.

Love, H.K.; Rakow, G.F.W.; Raney, J.P.; Downey, R.K. 1990. Genetic control of 2-propenyl and 3-butenyl glucosinolate synthesis in mustard. Can. J. Plant Sci. 70:425–429.

Mason, P.G.; Kusters, P.M. 1990. Seasonal activity of female black flies (Diptera: Simuliidae) in pastures in northeastern Saskatchewan. Can. Entomol. 122:825–835.

McCartney, D.H.; Spurr, D.T.; Cates, W.F.; et al. 1990. The effectiveness of 48-hour calf removal, Syncro-Mate B or prostaglandin treatments in advancing the breeding season of beef cows. J. Theriogenol. 34:1139–1148.

Olfert, O.O.; Hinks, C.F.; Craig, W.; Westcott, N.D. 1990. Resistance of *Kochia scoparia* (L.) to feeding damage by grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). J. Econ. Entomol. 83:2421–2426.

Olfert, O.O.; Hinks, C.F.; Westcott, N.D. 1990. Analysis of the factors contributing to the biotic potential of grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) reared on different cereal cultivars in the laboratory and in the field. J. Agric. Entomol. 7:275–282.

Pedras, M.S.C.; Seguin-Swartz, G. 1990. Rapid high performance liquid chromatographic analysis of phytotoxins from *Phoma lingam*. J. Chromatogr. 519:383–386.

Pedras, M.S.C.; Seguin-Swartz, G.; Abrams, S.R. 1990. Minor phytotoxins from the blackleg fungus *Phoma lingam*. Phytochemistry 29:777–782.

Pivnick, K.A.; Jarvis, B.J.; Gillott, C.; et al. 1990. Attraction of the diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae), to volatiles of Oriental mustard *Brassica juncea*: the influence of age, sex and prior exposure to mates and host plants. Environ. Entomol. 19:704–709.

Pivnick, K.A.; Jarvis, B.J.; Gillott, C.; et al. 1990. Daily patterns of reproductive activity and the influence of adult density and exposure to host plants on reproduction in the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Environ. Entomol. 19:587–593.

Reed, D.W.; Pivnick, K.A.; Underhill, E.W. 1989. Identification of chemical oviposition stimulants for the diamondback moth, *Plutella xylostella*, present in three species of Brassicaceae. Entomol. Exp. Appl. 53:277–286.

Soroka, J.J.; Mackay, P.A. 1990. Seasonal occurrence of the pea aphid, *Acyrthiosiphon*

pisum (Harris) (Homoptera: Aphididae), on cultivars of field peas in Manitoba and its effect on pea yield and growth. Can. Entomol. 122:503–513.

Suttill, N.H.; Lees, G.L. 1990. A time-saving tandem method for grinding dried forage samples to a small particle size. J. Range Manage. 43:468–469.

Teo, B.K.; Morrall, R.A.A.; Verma, P.R. 1989. The influence of soil moisture, seeding date, and canola cultivars (Tobin and Westar) on the germination and rotting of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. Can. J. Plant Pathol. 11:393–399.

Xi, K.; Morrall, R.A.A.; Baker, R.J.; Verma, P.R. 1990. Relationship between incidence and severity of blackleg disease of rapeseed. Can. J. Plant Pathol. 12:164–169.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Brandt, S.A. 1990. Indianhead lentil as a green manure substitute for summerfallow. Pages 222–230 *in* Proceedings 1990 soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February.

Downey, R.K. 1990. Canola—a quality Brassica oilseed. Pages 211–215 *in* 1st National symposium on new crops research, development and economics. Indianapolis, Ind., 23–26 October 1988.

Goettel, M.S.; Yu, D.S.; Duke, G.M.; Erlandson, M.A. 1990. Potential of using biocontrol for the Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* in Canada. Biocontrol News 3:33–39.

Goplen, B.P. 1990. Recommended forage crop varieties for 1990. Canadex 120.30. 10 pp.

Gossen, B.D.; Jesperson, G.D. 1990. Verticillium wilt of irrigated alfalfa in Saskatchewan, 1987–89. Can. Plant Dis. Surv. 70:129–131.

Kirkland, K.J. 1990. Preharvest quackgrass (*Agropyron repens* L. Beauv.) control. Pages 127–134 *in* Proceedings quackgrass symposium, London, Ont.

LaFond, G.P.; Brandt, S.A.; McAndrew, D.; Stobbe, E.; Tessier, S. 1990. Tillage systems and crop production. Pages 155–201 *in* Crop management for conservation. Proceedings soil conservation symposium. 22–23 February 1990.

Mason, P.G.; Shemanchuk, J.A. 1990. Black flies/Les mouches noires. Agric. Can. Publ. 1499/E, 1499/F. 18/20 pp.

Ukrainetz, H. 1990. Effects of seed rate and row spacing on yields of wheat and canola. Pages 162–170 *in* Proceedings 1990 soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February.

Ukrainetz, H. 1990. P forms and levels in dark brown loam soil after long-term fertilizer application for wheat. Pages 19–25 *in* Proceedings 1990 soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February.

Zentner, R.P.; Campbell, C.A.; ...; Brandt, S.A.; et al. 1990. The long-term agronomic effects of crop rotations in western Canada. Pages 171–179 *in* Proceedings 1990 soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February.

SWIFT CURRENT

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Airport Road
P.O. Box 1030
Swift Current, Saskatchewan
S9H 3X2

Tel. (306) 773-4621
Fax (306) 773-9123
EM OTTB::EM379MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Chemin de l'aéroport
C.P. 1030
Swift Current (Saskatchewan)
S9H 3X2

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	P.A. O'Sullivan, Ph.D.	Directeur
Administrative Officer	T.V. Carr	Agent d'administration
Support Services		*Services de recherche*
Section Head; Technology Transfer Officer	G.E. Parker, B.S.A.	Chef de section; transfert technologique
Systems Manager	R.W. Luciuk, B.Sc.	Gestionnaire des systèmes
Librarian	K.E. Wilton, M.L.S.	Bibliothécaire
Chemist	G.E. Winkleman, B.Sc.	Chimiste
Programmer	P.J. Johnson, B.S.A.	Programmeur
Cereal Production and Utilization		*Production et utilisation des céréales*
Section Head; Wheat breeding	R.M. DePauw, Ph.D.	Chef de section; amélioration du blé
Wheat physiology and breeding	J.M. Clarke, Ph.D.	Physiologie et amélioration du blé
Cereal pathology	M.R. Fernandez, Ph.D.	Pathologie des céréales
Cereal pathology	R. Knox, M.Sc.	Pathologie des céréales
Programmer	C.W.B. Lendrum	Programmeur
Quality physiology	T.N. McCaig, Ph.D.	Physiologie de la qualité
Cereal breeding	J.G. McLeod, Ph.D.	Amélioration des céréales
Forage Production and Utilization		*Production et utilisation des plantes fourragères*
Section Head; Ruminant nutrition	J.E. Knipfel, Ph.D.	Chef de section; alimentation des ruminants
Saline crops agronomy	D.G. Green, Ph.D.	Agronomie des sols salins
Pasture management	N.W. Holt, Ph.D.	Régie des pâturages
Grass breeding and physiology	P.G. Jefferson, Ph.D.	Amélioration et physiologie des graminées
Turkey nutrition	R.E. Salmon, Ph.D.	Alimentation de la dinde
Pasture establishment and physiology	J. Waddington, Ph.D.	Installation et physiologie des pâturages
Soil Science		*Science des sols*
Section Head; Equipment design	F.B. Dyck, M.Sc.	Chef de section; conception de l'équipement
Soil microbiology	V.O. Biederbeck, Ph.D.	Microbiologie des sols
Soil chemistry and fertility	C.A. Campbell, Ph.D.	Chimie et fertilité des sols
Agrometeorology, soil physics	H.W. Cutforth, Ph.D.	Agrométéorologie, physique des sols
Crop modeling	Y.W. Jame, Ph.D.	Modélisation des cultures
Forage fertility	A.J. Leyshon, M.Sc.	Fertilité des sols
Hydrology	B.G. McConkey, M.Sc.	Hydrologie
Soil fertility	F. Selles, Ph.D.	Fertilité des sols
Subsurface hydrology, salinity	H. Steppuhn, Ph.D.	Hydrologie et salinité des eaux souterraines
Energy, equipment design	M.A. Stumborg, M.Sc.(Eng.)	Énergie, conception de l'équipement
Economics	R.P. Zentner, Ph.D.	Économique

Personnel professionnel

Mandate

The Swift Current Research Station focuses on the semiarid regions of the southern prairies by

- breeding wheat, rye, and forage crops
- developing management systems for range and pasture lands
- developing soil conservation and crop management systems.

In addition, the station studies turkey nutrition.

Achievements

Cereals Canada Prairie Spring wheat has been developed, studied agronomically, and test-marketed. The technology is being effectively transferred to the industry with the cooperation of many partner agencies. As a result of the Economic Regional Development Agreement a publication entitled *Production Guide For Canada Prairie Spring Wheats* was prepared. Over 9000 copies have been distributed, and the continuing demand for this information is an indication of the success of the coordinated effort of all partners involved.

Sprouting tolerance in wheat is genetically controlled. Two white-kerneled breeding lines have been developed whose sprouting tolerance is as good as some 3-gene red-genotypes. Breeding strategies that have been developed are effective in identifying sprouting tolerance. Preharvest sprouting can cause an estimated $100 million of damage; sprouting-tolerant cultivars will reduce this loss.

Forage Stands of Russian wild ryegrass grown by producers often become unproductive in a few years. A 12-year study shows that nitrogen fertilizer maintains the productivity of Russian wild ryegrass over an extended period. Two rates of annually applied nitrogen fertilizer at a rate of 55 and 110 kg/ha and a one-time application of nitrogen at 390 kg/ha were compared with a nonfertilized check. An economic analysis indicated that all fertilizer treatments were economically profitable but varied directly with the ratio of nitrogen cost to the buying and selling price of steer.

A comparison of six seed drills used to sow alfalfa seed into strips of sod where the vegetation had been killed earlier the same season showed that all were capable of placing the seed at a suitable depth. The best seedling emergence was obtained when the depth of penetration of each opener was individually controlled, and the machine was heavy enough to ensure penetration of the dead turf and hard ground.

In establishing stands of Altai wild ryegrass, seed and forage yield can be maximized in southwestern Saskatchewan by seeding in April or May. This conclusion is based on two experiments that included the seeding of Altai wild ryegrass, under irrigation, at intervals from fall 1975 to summer 1976 and at 2-week intervals from April to November 1984. This finding supports a hypothesis that seedlings of Altai wild ryegrass exhibit a juvenile stage, similar to that of Russian wild ryegrass.

Soil management and conservation A continuing 9-year study on annually cropped spring wheat grown on zero till has shown that an extra 10 mm of water can be conserved in the soil when cereal trap strips are used in this semiarid area. Because of the minimal cost of implementing this technique, the technology has been adopted by many producers in the Brown and Dark Brown soil zones.

Modifications and refinements have been made to the structure and content of a dryland cereal and oilseed production model, and to a beef-forage-grain model for western Canada. The models have sufficient capability and flexibility to simulate the economic consequences of a wide range of conventional and innovative production strategies in relation to the resources, constraints, and personal characteristics of individual farms.

Resources

The Swift Current Research Station headquarters is a modern administration and laboratory building that includes growth rooms and greenhouses. Additional laboratory and service areas are housed in old buildings converted for current requirements. Other major buildings include housing for poultry and a building for studying ruminant livestock feed utilization. A well-equipped laboratory for designing machinery and a machine shop are also included.

The station is located on 900 ha of land used for research plots, pasture studies, and grounds service area.

The staff comprises 112 person-years, including 27 professionals.

Mandat

Les travaux de la Station de recherches de Swift Current portent principalement sur les régions semi-arides de la région méridionale des Prairies dont

- l'amélioration du blé, du seigle et des cultures fourragères
- l'élaboration de systèmes de gestion des parcours naturels et des pâturages
- l'élaboration de systèmes de conservation des sols et de gestion des cultures.

De plus, la station étudie la nutrition des dindons.

Réalisations

Céréales Le blé de printemps des Prairies canadiennes a été mis au point, soumis à des études agronomiques et commercialisé de façon expérimentale. Actuellement, cette technologie est transférée à l'industrie avec la collaboration de nombreux organismes partenaires. Conformément à l'Accord sur le développement économique et régional, une publication intitulée *Guide de production des blés de printemps des Prairies canadiennes* a été préparée. Plus de 9 000 copies ont été distribuées et la demande continue. Voilà donc une preuve que l'effort conjugué de toutes les parties en cause a été bénéfique.

La tolérance à la germination sur pied du blé est contrôlée génétiquement. Deux lignées de sélection à graines blanches ont été mises au point. Elles présentent une tolérance à la germination sur pied aussi bonne que celle de certains génotypes à trois gènes du blé rouge. Les stratégies de croisement élaborées sont efficaces dans l'identification de la tolérance à la germination sur pied. La germination avant récolte peut causer des dommages évalués à 100 millions de dollars, et les cultivars qui tolèrent ce type de germination permettront de réduire les pertes.

Plantes fourragères Des peuplements d'élyme en jonc cultivés par des producteurs deviennent souvent improductifs après quelques années. Une étude de 12 ans a montré que l'usage de fertilisants azotés permet de maintenir la productivité de l'élyme en jonc pendant une longue période. On a comparé les résultats de deux taux d'application annuelle de fertilisants azotés, correspondant à 55 et 110 kg/ha respectivement, et ceux d'une application

simple de N à 390 kg/ha, avec les résultats d'un champ témoin non traité aux fertilisants. Une analyse économique a indiqué que tous les traitements aux fertilisants étaient économiquement profitables, mais que le profit dépendait directement du rapport entre le coût de l'azote et le prix d'achat et de vente des bouvillons.

La comparaison de six semoirs, utilisés pour semer de la luzerne en bandes à un endroit où le désherbage a été effectué plus tôt au début de la même saison, a montré que tous ces appareils pouvaient placer la semence à une profondeur appropriée. La meilleure émergence des semis a été obtenue quand la profondeur de pénétration de chaque rayonneur à disques était contrôlée individuellement, et quand le poids de la machine était suffisant pour assurer une bonne pénétration dans la tourbe sèche et le sol dur.

Dans le sud-ouest de la Saskatchewan, lorsqu'on établit des peuplements d'élyme de l'Altai, il est possible de maximiser les rendements en céréales et en plantes fourragères en semant en avril ou en mai. Cette conclusion est basée sur deux expériences incluant la semence, à différents intervalles, d'élyme de l'Altai, avec irrigation, de l'automne 1975 à l'été 1976, et à des intervalles de 2 semaines d'avril à novembre 1984. Cette découverte confirme l'hypothèse selon laquelle les semis d'élyme de l'Altai présentent une étape juvénile, semblable à celle de l'élyme en jonc.

Gestion et conservation des sols Une étude en cours qui a débuté il y a 9 ans et qui porte sur du blé de printemps récolté annuellement et cultivé sans travail du sol, a démontré qu'on pouvait retrouver un surplus d'eau de 10 mm dans le sol quand on utilisait des ceintures-pièges dans ce secteur semi-aride. Les coûts peu élevés qu'a entraîné la mise en œuvre de cette technique en ont favorisé l'adoption chez un grand nombre de producteurs dans les zones de sol brun et brun foncé.

On a modifié et perfectionné la structure et le contenu d'un modèle de production pour des céréales de terre sèche et des oléagineux, ainsi que d'un modèle bœuf-fourrage-céréale préparé pour l'Ouest canadien. Ces modèles possèdent une souplesse qui permet de simuler les conséquences économiques d'une grande variété de stratégies de production, classiques et innovatrices, relativement aux ressources, aux contraintes et aux caractéristiques individuelles des fermes.

Ressources

L'administration centrale de la Station de recherches de Swift Current se trouve dans un immeuble moderne qui renferme à la fois les laboratoires, les serres et les chambres de croissance. D'autres laboratoires et services se trouvent dans de vieux immeubles aménagés pour les besoins actuels. Parmi les autres constructions importantes, on retrouve un poulailler, un bâtiment où l'on étudie l'utilisation du fourrage par les ruminants, un laboratoire bien équipé pour la conception de la machinerie et un atelier.

La station occupe 900 ha subdivisés en parcelles expérimentales ou utilisés pour l'étude des pâturages et comme section des services.

On dispose de 112 années-personnes et on emploie 27 professionnels.

●

Research Publications
Publications de recherche

Campbell, C.A.; Biederbeck, V.O.; Selles, F.; et al. 1989. Effect of 6 years of zero tillage and N fertilizer management on changes in soil quality of an orthic Brown Chernozem in southwestern Saskatchewan. Soil & Tillage Res. 14:39–52.

Campbell, C.A.; Cutforth, H.W.; Selles, F.; et al. 1990. Dynamics of dry matter, N and P accumulation in the developing kernels of four spring wheat cultivars for irrigation and dryland. Can. J. Plant Sci. 70:1043–1056.

Campbell, C.A.; McLeod, J.G.; Selles, F.; et al. 1990. Effect of rates, timing and placement of N fertilizer on stubbled-in winter wheat grown on a Brown Chernozem. Can. J. Plant Sci. 70:151–162.

Campbell, C.A.; Zentner, R.P.; Janzen, H.H.; Bowren, K.E. 1990. Crop rotation studies on the Canadian prairies. Agric. Can. Publ. 1841/E. 133 pp.

Clarke, J.M.; Campbell, C.A.; Cutforth, H.W.; et al. 1990. Nitrogen and phosphorus uptake, translocation, and utilization efficiency of wheat in relation to environment and cultivar yield and protein levels. Can. J. Plant Sci. 70:965–977.

Cutforth, H.W.; Campbell, C.A.; Brandt, S.A.; et al. 1990. Development and yield of Canadian Western Red Spring and Canada Prairie Spring wheats as affected by delayed seeding in the Brown and Dark Brown soil zones of Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 70:639–660.

Janzen, H.H.; Bole, J.B.; Biederbeck, V.O.; Slinkard, A.E. 1990. Fate of N applied as green manure or ammonium fertilizer to soil subsequently cropped with spring wheat at three sites in western Canada. Can. J. Soil Sci. 70:313–324.

Jefferson, P.G.; Johnson, D.A.; Rumbaugh, M.D.; Asay, K.H. 1989. Water stress and genotypic effects on epicuticular wax production of alfalfa and crested wheatgrass in relation to yield and excised leaf water loss rate. Can. J. Plant Sci. 69:481–490.

Lawrence, T.; Dyck, F.B. 1990. A comparison of two furrow opener-depth control assemblies for seeding forage grasses. J. Range Manage. 43:82–83.

Lawrence, T.; Jefferson, P.G.; Ratzlaff, C.D. 1990. James and Arthur, two cultivars of Dahurian wild ryegrass. Can. J. Plant Sci. 70:1187–1190.

Lawrence, T.; Ratzlaff, C.D.; Jefferson, P.G. 1990. Effect of seeding date on stand establishment, seed and forage yield of Altai wild ryegrass. Can. J. Plant Sci. 70:727–730.

Lawrence, T.; Slinkard, A.E.; ...; Holt, N.W.; et al. 1990. Tetracan, Russian wild ryegrass. Can. J. Plant Sci. 70:311–313.

Leyshon, A.J.; Cutforth, H.W.; Waddington, J.; Rymes, P.C. 1990. Effect of row spacing on biomass production and aboveground harvestability of Russian wildrye. Can. J. Plant Sci. 70:555–558.

Malik, N.; Waddington, J. 1990. Alfalfa (*Medicago sativa*) seed yield response to herbicides. Weed Technol. 4:63–67.

Malik, N.; Waddington, J. 1990. No-till pasture renovation after sward suppression by herbicides. Can. J. Plant Sci. 70:261–267.

McConkey, B.G.; Nicholaichuk, W.; Cutforth, H.W. 1990. Small area variability of warm-season precipitation in a semiarid climate. J. Agric. For. Meteor. 49:225–242.

McConkey, B.G.; Steppuhn, H.; Nicholaichuk, W. 1990. Effects of fall subsoiling and snow management on water conservation and continuous wheat yields in southwestern Saskatchewan. Can. Agric. Eng. 32:225–234.

McConkey, B.G.; Zentner, R.P.; Nicholaichuk, W. 1990. Perennial grass windbreaks for continuous wheat production on the Canadian prairies. J. Soil Water Conserv. 45:482–485.

McCurdy, S.M.; Knipfel, J.E. 1990. Investigation of faba bean protein recovery and application to pilot scale processing. J. Food Sci. 55:1093–1101.

McLeod, J.G. 1990. Effects of defoliation of winter rye at various times on grain production in southwestern Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 70:285–288.

McLeod, J.G.; Townley-Smith, T.F.; DePauw, R.M.; et al. 1990. Frank spring triticale. Can. J. Plant Sci. 70:1155–1157.

Salmon, R.E.; Stevens, V.I. 1988. Effect of roasting breast up or breast down and dietary canola meal on the sensory quality of turkeys. Poult. Sci. 67:680–683.

Salmon, R.E.; Stevens, V.I. 1989. Effect of Bambermycin (Flavomycin) in diets for growing turkeys. Poult. Sci. 69:1133–1140.

Salmon, R.E.; Stevens, V.I. 1989. Research note: virginamycin and monensin, alone or in combination, in turkey broiler diets. Poult. Sci 69:1016–1019.

Salmon, R.E.; Stevens, V.I. 1990. Response of large white turkeys to Virginamycin from day old to slaughter. Poult. Sci. 69:1383–1387.

Selles, F.; Leyshon, A.J.; Campbell, C.A. 1989. Transformations and disposition of late-fall applied nitrogen during winter in southern Saskatchewan. Can. J. Soil Sci. 69:551–566.

Sharma, N.S.; McConkey, B.G.; Steppuhn, H. 1988. Stochastic modeling of runoff from an agricultural watershed in southern Saskatchewan. Can. Agri. Eng. 30:203–208.

Sokhansanj, S.; Gartner, D.M.; Stumborg, M.A. 1989. Air-type solar collectors and liquid thermal storage for a livestock building. Can. Soc. Agric. Eng. J. 32:105–109.

Stumborg, M.A. 1989. Investigation of alternate fuel control parameters for a diesel engine. Can. Agric. Eng. 31:25–33.

Tessier, S.; Peru, M.; Dyck, F.B.; et al. 1990. Conservation tillage for spring wheat production in semi-arid Saskatchewan. Soil & Tillage Res. 18:73–89.

Tessier, S.; Steppuhn, H. 1990. Quick mount soil core sampler for measuring bulk density. Can. J. Soil Sci. 70:115–118.

Ukrainetz, H.; Campbell, C.A. 1988. N and P fertilization of bromegrass in the Dark Brown soil zone of Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 68:457–470.

Waddington, J. 1990. Use of a systematic planting design to investigate the effects of companion crop population density on yield and on forage establishment and productivity. Can. J. Plant Sci. 68:861–868.

Winkleman, G.E.; Leyshon, A.J. 1990. An Appie II based data acquisition system for the Technicon Autoanalyser. Intell. Instrum. Comput. 8:211–219.

Zentner, R.P.; Bowren, K.E.; Edwards, W.; Campbell, C.A. 1990. Effects of crop rotations and fertilization on yields and quality of spring wheat grown on a thick Black Chernozem in north central Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 70:383–397.

Zentner, R.P.; Bowren, K.E.; Stephanson, J.E.; Campbell, C.A. 1990. Effects of rotation and first fertilization on economics of crop production in the Black soil zone of north-central Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 70:837–851.

Zentner, R.P.; Stumborg, M.A.; Campbell, C.A. 1989. Effect of crop rotations and fertilization on energy balance in typical production systems on the Canadian Prairies. Agric. Ecosyst. & Environ. 25:217–232.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Campbell, C.A.; Zentner, R.P.; McConkey, B.G.; Selles, F. 1990. Snow and fertilizer management for spring wheat in southern Saskatchewan. Pages 133–146 *in* Proceedings Great Plains conservation tillage symposium. 21–23 August, Bismarck, N.D.

DePauw, R.M. 1990. Advances in the development of sprouting resistant white wheats. Pages 241–247 *in* Ringlund, K.; Mosleth, E.; Mares, D.J., eds. Proceedings 5th international symposium on pre-harvest sprouting in cereals. Westview Press, Boulder, Colo.

DePauw, R.M.; McCaig, T.M.; Mares, D.; et al. 1990. Genetic variation for length of dormancy period, sprouting and alpha amalase content in wheat. Pages 206–212 *in* Ringlund, K.; Mosleth, E.; Mares. D.J., eds. Proceedings 5th international symposium on pre-harvest sprouting in cereals. Westview Press, Boulder, Colo.

Dyck, F.B.; Zentner, R.P.; Peru, M.; et al. 1990. Review of equipment and research results for conservation tillage at Swift Current, Saskatchewan. Pages 97–108 *in* Proceedings Great Plains conservation tillage symposium, 21–23 August, Bismarck, N.D.

Janzen, H.H.; Zentner, R.P.; Campbell, C.A.; Bowren, K.E. 1990. Crop rotations on the Canadian Prairies. Pages 32–38 *in* Havlin, J.L.; Jacobsen, J.S., eds. Proceedings 1990 great plains soil fertility conference, Vol. 3, Denver, Colo., 6–7 March.

Knipfel, J.E.; Mair, A.G.; Racz, V.; Crowle, W.L. 1989. Effect of ammonization conditions on the nutritive value in vitro of cereal chaff determined using near infra-red reflectance spectroscopy and evaluation of residues from new cereal cultivars for nutritive value and response to ammoniation. Saskatchewan Research Council Publ. R-1550-1-E-89. 44 pp.

McLeod, J.G. 1990. Winter rye—grazing and grain production. Canadex 117.00.

Steppuhn, H.; Nicholaichuk, W. 1989. The role of snow and rain in prairie wetlands. Pages 163–174 *in* Proceedings symposium on water management affecting the wet-to-dry transition: planning the margins. Water Studies Institute.

Waddington, J.; Steppuhn, H. 1989. Snow management increases alfalfa yields. Pages 134–137 *in* Proceedings annual meeting, western snow conference.

Zentner, R.P.; Bowren, K.E.; Campbell, C.A.; et al. 1990. Spring wheat rotations in north-central Saskatchewan. Pages 146–161 *in* Proceedings soils and crops workshop, new frontiers in prairie agriculture, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask., 22–23 February.

BEAVERLODGE

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
East Side
P.O. Box 29
Beaverlodge, Alberta
T0H 0C0

Tel. (403) 354-2212
Fax (403) 354-8171
EM OTTB::EM380MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Est de la ville
C.P. 29
Beaverlodge (Alberta)
T0H 0C0

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director — J.D. McElgunn, Ph.D.
Administrative Officer — A. Newell
Computer Systems Manager — B.N. Quick

Scientific Support

Librarian — L.S. Christiansen, M.L.S.

Cereal and Oilseed Crops

Section Head; Barley breeding — R.I. Wolfe, Ph.D.
Wheat breeding — P.J. Clarke, B.Sc.
Canola breeding — G.R. Stringam, Ph.D.
Canola breeding — D.L. Woods, Ph.D.

Environment and Soils

Section Head; Microbiology — W.A. Rice, Ph.D.
Soil physics — M.A. Arshad, Ph.D.
Weed control — A.L. Darwent, Ph.D.
Plant pathology — J.G.N. Davidson, Ph.D.
Micrometeorology — P.F. Mills, B.A.
Soil chemistry — Y.K. Soon, Ph.D.

Forage Crops and Apiculture

Section Head; Apiculture — D.L. Nelson, Ph.D.
Legume seed production — D.T. Fairey, Ph.D.
Grass seed production — N.A. Fairey, Ph.D.
Apiculture pathology — T.P. Liu, Ph.D.
Apiculture — T.I. Szabo, Ph.D.

Fort Vermilion Experimental Farm

Research Branch
Agriculture Canada
Highway 58
Fort Vermilion, Alberta
T0H 1N0

Tel. (403) 927-3253
Fax (403) 927-3330

Superintendent; Forage crops — B. Siemens, M.Sc.
Crop production — G.W. Clayton, M.Sc.

Personnel professionnel

Directeur
Agent d'administration
Gestionnaire des systèmes informatiques

Soutien scientifique

Bibliothécaire

Céréales et oléagineux

Chef de section; amélioration de l'orge
Amélioration du blé
Amélioration du colza canola
Amélioration du colza canola

Environnement et sols

Chef de section; microbiologie
Physique des sols
Lutte contre les mauvaises herbes
Phytopathologie
Micrométéorologie
Chimie des sols

Cultures fourragères et apiculture

Chef de section; apiculture
Physiologie des graines de légumineuses
Production des semences de graminées
Pathologie des abeilles
Apiculture

Ferme expérimentale Fort Vermilion

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Route nº 58
Fort Vermilion (Alberta)
T0H 1N0

Tél.
Télécopie

Régisseur; cultures fourragères
Production végétale

Mandate

The Beaverlodge Research Station develops soil and crop production systems for Canada's northern agricultural region with emphasis on

- cereal grains
- oilseeds
- forage seed production.

The station also has breeding programs in canola, wheat, and barley and the only apiculture research program in the branch.

The Fort Vermilion Experimental Farm evaluates oilseed, cereal, and forage crops for northern regions.

Achievements

Apiculture Gamma irradiation may provide a desirable alternative to the use of drugs and fumigation treatments that may leave residues in honey. Final field tests, with financial support from the Ontario and Alberta Beekeepers' Associations, as well as from the Alberta Agricultural Research Institute and Fairview College, are under way to control chalkbrood and nosema disease through irradiation of combs, hives, and equipment.

Imidazole compounds were found to control chalkbrood and nosema disease in the honey bee in laboratory and field tests. The Alberta Beekeepers' Association is to proceed for minor use registration of proprietary products containing this compound.

Nectar and honey samples from alfalfa, alsike, canola, red clover, sweetclover, and trefoil were examined for monosaccharides (glucose and fructose) and oligosaccharides. The oligosaccharides found in the honey were present in amounts that would originate from enzyme activity of β-glucosidase.

Environment and soils The tolerance of barley for granular trifluralin applied in the fall was not affected by cultivar, seeding date, or seeding depth.

Field studies, conducted to evaluate the effects of green-manuring Tangier flat peas, Indianhead black lentils, and Moapa alfalfa (nonhardy alfalfa grown as an annual) on subsequent barley crops showed that lentils and flat peas have good potential as green-manure crops in place of summer fallow. Soil moisture levels following the legumes may have been a factor in determining the yield of subsequent barley crops. No significant differences were found in ammonium-N levels in the soil following the various legume green-manure treatments. Nitrate-N levels following the legumes were variable.

On moderately acid soil with a low indigenous population of *Rhizobium meliloti*, granular inoculant applied with or below the seed resulted in greater biomass yield, nodule weight, number of nodules, and percentage of nodules occupied by strain NRG-61 than with the standard seed applied treatment.

The effects of tillage on soil organic matter (OM) were examined in a 10-year study on continuously cropped barley. The no-till systems resulted in quantitative and qualitative improvements in soil OM. The no-till soil had a higher content of C and N (26%), carbohydrates, and amino acids aliphatic C (paraffins) and contained fewer aromatic components than the conventionally tilled soil.

An improved and very rapid immunoblot assay for the analysis of legume inoculant quality was developed. The new assay allows one person to immunologically test up to 12 legume-inoculant plate counts daily, for both strain and species identification of viable colonies. The test is currently undergoing preparatory verification for inclusion as an official method in the Canadian regulatory legume inoculant testing program.

Forages A conventional grass–legume stand was compared with three stands consisting of alternating strips of pure grass and pure legume for productivity, quality, and botanical composition. Forages were grown under three N fertilizer and cutting frequency treatments. Strip-culture stands showed potential for manipulating grass–legume ratios of herbage and provided a method of supplying optimal N fertilizer to grass plants in grass–legume associations without relinquishing the N-fixing contribution of the legume.

The hard-seed content of alfalfa *Medicago* spp. grown in Canada in relation to genotype and geographic location of production was surveyed for the commercial growing regions in Manitoba, Saskatchewan, Alberta, and British Columbia. The average hard-seed content of pedigreed and nonpedigreed production ranged from 22 to 37% and 14 to 30%, respectively. Latitude of growing area did not affect the proportion of hard seeds produced. Consistent evidence suggested that the proportion of viable seeds decreased in northern production areas farther north. However, the minimum viability was always in excess of 85%. There was no correlation between hard and viable seed.

Studies in the Peace River region have shown that the alfalfa leafcutting bee, *Megachile rotundata* (Fabricius), can be managed as an effective pollinator for field crops other than alfalfa and that the pollen and nectar from these crops provide an adequate diet for developing larvae. For each crop, over 90% of the bee cells produced were viable and about 30% of these were female.

Resources

A staff of about 50 serves an agricultural industry that deploys over 2.2 million ha of cultivated land with potential for threefold to fivefold increases in cultivated land.

The station received some outside funds from Alberta's Farming for the Future, the Alberta Research Council, and the Canola Council of Canada to complement research supported by federal funds. Our Beaverlodge Research Station Advisory Committee is chaired by Dalton Longson, Beaverlodge.

●

Mandat

La Station de recherches de Beaverlodge élabore des systèmes de conservation des sols et de production de cultures dans la région agricole septentrionale du Canada et met principalement l'accent sur les cultures suivantes :

- céréales
- oléagineux
- semences des plantes fourragères.

La station met également en œuvre des programmes d'amélioration du canola, du blé et de l'orge et le seul programme de recherches apicoles de la Direction générale.

La Ferme expérimentale de Fort Vermilion évalue le comportement agronomique de cultures d'oléagineux, de céréales et de plantes fourragères dans les régions septentrionales.

Réalisations

Apiculture L'irradiation gamma pourrait constituer une solution de remplacement intéressante à l'utilisation de drogues et aux traitements de fumigation qui peuvent laisser des résidus dans le miel. Des essais finals sur le terrain, qui ont reçu l'appui financier de l'Ontario et de l'Alberta Beekeeper's Associations, ainsi que de l'Alberta Agricultural Research Institute et du Collège Fairview, sont actuellement en cours dans le cadre d'un programme de lutte contre le couvain plâtré et la nosémose par irradiation des gâteaux, des ruches et du matériel.

On a constaté que des composés de type imidazole étaient efficaces pour la lutte contre le couvain plâtré et la nosémose de l'abeille, tant au laboratoire que lors d'essais sur le terrain. L'Alberta Beekeeper's Association doit s'occuper de l'homologation pour utilisations à petite échelle de produits de marque déposée contenant ce composé.

Des échantillons de nectar et de miel faits à partir de luzerne, de trèfle hybride, de canola, de trèfle rouge, de mélitot et de lotier ont fait l'objet de tests pour la recherche de monosaccharides (glucose et fructose) et d'oligosaccharides. Les quantités d'oligosaccharides qu'on a trouvés dans le miel proviendraient de l'activité enzymatique de la β-glucosidase.

Environnement et sols La tolérance de l'orge à la trifluraline granulaire appliquée à l'automne ne dépend pas du cultivar, de la date d'ensemencement ou de la profondeur d'ensemencement.

Des études sur le terrain, effectuées afin d'évaluer les effets de l'application d'engrais vert de pois de Tanger, de lentilles noires Indianhead et de luzerne Moapa (luzerne non robuste cultivée comme plante annuelle) sur des récoltes subséquentes d'orge, ont indiqué que la lentille et le pois de Tanger possédaient les caractéristiques d'un bon engrais vert, pouvant remplacer la jachère. Les teneurs en humidité du sol après l'implantation des légumineuses peuvent avoir été un facteur déterminant en ce qui a trait au rendement des récoltes d'orge subséquentes. Les teneurs en azote ammoniacal dans le sol ont peu varié après les divers traitements à l'engrais vert de légumineuses. Les teneurs en azote à l'état de nitrate après l'utilisation des légumineuses étaient variables.

Sur des sols moyennement acides à faibles populations indigènes de *Rhizobium meliloti*, l'application d'inoculant granulaire au niveau des graines ou en dessous a entraîné une augmentation du rendement de la biomasse, du poids et du nombre des nodules, ainsi que du pourcentage d'occupation des nodules par souche NRG-61, par rapport au traitement habituel d'application des semences.

Les effets du travail du sol sur les matières organiques du sol (MO) ont été examinés dans le cadre d'une étude de 10 ans portant sur des cultures ininterrompues d'orge. Les cultures sans travail du sol ont permis d'améliorer qualitativement et quantitativement les MO du sol. Les sols qui n'ont pas été travaillés avaient une plus forte teneur en C et en N (26 %), en glucides, en acides aminés sous forme de composés aliphatiques (paraffines) et contenaient moins de composés aromatiques que les sols travaillés selon les méthodes traditionnelles.

Un essai amélioré et très rapide d'immunotransfert permettant l'analyse de la qualité des inoculants dans les légumineuses a été élaboré. Le nouvel essai permet à une seule personne de faire des essais immunologiques quotidiens comportant jusqu'à 12 numérations sur plaque d'inoculants de légumineuses afin d'identifier les souches et les espèces des colonies viables. Cet essai fait actuellement l'objet d'une vérification préparatoire à son inclusion à titre de méthode officielle dans le Programme réglementaire canadien d'essai des inoculants de légumineuses.

Plantes fourragères On a comparé un peuplement ordinaire d'herbes–légumineuses avec trois peuplements composés de bandes d'herbes non mélangées et de légumineuses non mélangées pour en évaluer la productivité, la qualité et la composition botanique. Les fourrages ont été soumis à trois traitements à rapports variables de fertilisants azotés et de fréquences de récolte. On a constaté que les rapports herbes–légumineuses du fourrage dans les peuplements des cultures en bandes pouvaient être modifiés. Il a donc été possible d'élaborer une méthode permettant de fournir une quantité optimale de fertilisants azotés aux herbes dans les mélanges herbes–légumineuses, sans perdre la contribution de fixation d'azote des légumineuses.

On a examiné la teneur en grains durs de la luzerne *Medicago* spp. cultivée au Canada en relation avec le génotype et l'emplacement géographique de la zone de production pour les régions de culture commerciale du Manitoba, de la Saskatchewan, de l'Alberta et de la Colombie-Britannique. Les teneurs moyennes en grains durs des productions contrôlées et non contrôlées variaient entre 22–37 %, et 14–30 %, respectivement. La latitude de la zone de culture n'avait pas d'effet sur la proportion de grains durs. De nombreux indices semblent indiquer que la proportion de semences viables diminue dans les zones de production nordiques situées plus au nord. Toutefois, la viabilité minimum était toujours supérieure à 85 %. On n'a pas observé de corrélations entre le pourcentage de grains durs et de semences viables.

Des études effectuées dans la région de la rivière de la Paix ont montré qu'on pouvait utiliser l'abeille coupeuse de feuilles, *Megachile rotundata* (Fabricius), comme pollinisateur efficace pour des récoltes autres que la luzerne, et que le pollen et le nectar de ces récoltes constituaient un régime alimentaire approprié pour la croissance des larves. Pour chacune des récoltes, plus de 90 % des cellules d'abeille produites étaient viables et environ 30 % d'entre elles étaient des femelles.

Ressources

Un effectif d'une cinquantaine de personnes dessert le secteur agricole, qui couvre une étendue de plus de 2,2 millions d'hectares avec une possibilité d'accroissement de trois à cinq fois cette superficie.

La station a bénéficié de fonds de l'Alberta's Farming for the Future, de l'Alberta Research Council et du Conseil du canola du Canada afin de poursuivre la recherche financée par l'État fédéral. Son comité consultatif est présidé par Dalton Longson, de Beaverlodge.

•

Research Publications
Publications de recherche

Arshad, M.A.; Schnitzer, M.; Angers, D.A.; Ripmeester, J.A. 1990. Effects of till vs no-till on the quality of soil organic matter. Soil Biol. Biochem. 22:595–599.

Darwent, A.L.; O'Sullivan, P.A.; Lefkovitch, L.P. 1990. Factors influencing the tolerance of barley to fall-applied trifluralin. Can. J. Plant Sci. 70:785–797.

Davidson, J.G.N. 1990. Brown root rot. Pages 29–31 *in* Stuteville, D.L.; Erwin, D.C.,

eds. Compendium of alfalfa diseases. 2nd ed. American Phytopathology Society Press, St. Paul, Minn.

Davidson, J.G.N. 1990. Winter crown rot. Pages 41–43 *in* Stuteville, D.A.; Erwin, D.C., eds. Compendium of alfalfa diseases. 2nd ed. American Phytopathology Society Press, St. Paul, Minn.

Fairey, N.A.; Lefkovitch, L.P. 1990. Herbage production: conventional mixtures vs. alternating strips of grass and legume. Agron. J. 82:737–744.

Liu, T.P.; Peng, C.Y. 1988. Scanning electron microscopic observation on the pretarsal sucker of honey bee ectoparasite, *Varroa jacobsoni*: (Gamasida: Dermanyssina). Exp. & Appl. Acarol. 8:105–114.

Liu, T.P. 1989. Juvenile hormone III induced ultrastructural changes in the hypopharyngeal glands of honeybee *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) without and with infection by *Nosema apis* Zander (Microsporidie-Nosematidoe). Int. J. Insect Morphol. Embryol. 18(2/3):73–83.

Liu, T.P. 1990. Ultrastructural analysis on the gland secretion in the extracellular ducts of the hypopharyngeal glands of the honeybee infected by *Nosema apis*. Tissue & Cell 22:533–540.

Liu, T.P. 1990. Ultrastructural changes in the secretion granules of the hypopharyngeal glands of the honeybee infected by *Nosema apis* and after treatment with fumagillin. Tissue & Cell 22:523–531.

Liu, T.P. 1990. Ultrastructural differences of neurosecretion granules in the corpora cardiaca of the honeybee with and without infection by *Nosema apis*. Tissue & Cell 22:517–522.

Liu, T.P. 1990. Ultrastructure of mitochondria in the corpora allata of honeybees infected by *Nosema apis* before and after treatment with anti-*Nosema* drugs. Tissue & Cell 22:511–515.

Liu, T.P.; Mobus, M.; Braybook, G. 1989. A scanning electron microscope study on the prothoracic tracheae of the honey bee, *Apis mellifera* L. infested by the mite *Acarapis woodi*. J. Apic. Res. 28:81–84.

Liu, T.P.; Mobus, M.; Braybook, G. 1989. Fine structure of hypopharyngeal glands from honeybees with and without infestation by the tracheal mite, *Acarapis woodi* (Rennie). J. Apic. Res. 28:85–92.

Liu, T.P.; Peng, Y.S. 1990. Palpal tarsal sensilla of the female mite, *Varroa jacobsoni* Oudemans (Acari: Varroidae). Can. Entomol. 122:195–300.

Low, N.; Nelson, D.; Sporns, P. 1988. Carbohydrate analysis of western Canadian honeys and their nectar sources to determine the origin of honey oligosaccharides. J. Apic. Res. 27(4):245–251.

Olsen, P.E.; Grant, G.A.; Nelson, D.L.; Rice, W.A. 1989. Detection of American foulbrood disease of the honeybee using a monoclonal antibody specific to *Bacillus larvae* in an enzyme-linked immunosorbent assay. Can. J. Microbiol. 36:732–735.

Peng, Y.S.; Locks, S.G.; ...; Liu, T.P.; et al. 1990. Differential staining for live and dead sperm of honey bees. Physiol. Entomol. 15:211–217.

Soon, Y.K. 1990. Comparison of parameters of soil phosphate availability for the northwestern Canadian Prairie. Can. J. Soil Sci. 70:227–237.

Soon, Y.K.; Abboud, S. 1990. Trace elements in agricultural soils of northwestern Alberta. Can. J. Soil Sci. 70:277–288.

Szabo, T.I. 1989. Honeybee induced hive entrance defrosting. J. Apic. Res. 27(2):115–121.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Arshad, M.A.; Dobb, J.L.; Coy, G.R.; Blashill, W.A. 1990. Tillage effect on soil quality. Pages 81–83 *in* Proceedings 4th annual soil conservation conference, Peace River Soil Conservation Association, Dawson Creek, B.C.

Cole, D.; Darwent, A.L. 1990. Weed control in forage crops. Alberta Agriculture. Agdex 120/640–1. 7 pp.

Darwent, A.L. 1990. Research highlights. 1989. Beaverlodge Research Station, Research Branch, Agriculture Canada. 35 pp.

Darwent, A.L.; Drabble, J.C. 1990. Quackgrass control in three crop rotations in northwestern Alberta through the integration of cultural and chemical methods. Pages 114–126 *in* Proceedings quackgrass symposium, Quackgrass Action Committee, London, Ont.

Fairey, D.T. 1990. Alsike clover. Agriculture Canada Northern Research Group Publication 90-3; British Columbia Ministry of Agriculture and Fisheries, Forage Information Series. Agdex 122.00. 3 pp.

Fairey, D.T. 1990. Alsike clover seed production. Agriculture Canada Northern Research Group Publication 90-32; British Columbia Ministry of Agriculture and Fisheries, Forage Information Series. Agdex 122.15. 3 pp.

Fairey, D.T. 1990. Red clover. Agriculture Canada Northern Research Group Publication 90-35; British Columbia Ministry of Agriculture and Fisheries, Forage Information Series. Agdex 122.00. 3 pp.

Fairey, D.T. 1990. Red clover seed production. Agriculture Canada Northern Research Group Publication 90-36; British Columbia Ministry of Agricuture and Fisheries, Forage Information Series. Agdex 122.15. 3 pp.

Fairey, D.T.; Lefkovitch, L.P. 1990. Hard seed content of alfalfa seed produced in Canada. Pages 25–30 *in* Canadian Alfalfa Seed Council, 9th annual alfalfa seed school, Calgary, Alta., 8–10 February.

Fairey, N.A. 1990. Forage cultivar trials: 1990. Agriculture Canada Northern Research Group Publication 90-12. 34 pp.

Liu, T.P. 1990. Control chalkbrood disease in the honeybee colonies by using Benlate, an imidizole fungicide. Alberta beekeepers' annual convention, Edmonton, Alta., 27–29 November 1990, and Canada Honey Council annual meeting, Quebec City, Que., 16–18 January.

Liu, T.P. 1990. Using formic acid for the control of tracheal mite *Acarapis woodi*. Alberta beekeepers' annual convention. Edmonton, Alta. 27–29 November.

Skretkowicz, A.L.; Bailey, W.G.; Mills, P.F. 1990. Legume production and efficiency in the southern Peace River region. West. Geogr. 1(1):24–33.

Soon, Y.K. 1990. Evaluation of available soil phosphorus in the Peace River region. Pages 189–194 *in* Proceedings 27th Alberta soil science workshop, Edmonton, Alta., 20–22 February.

Wolfe, R.I. 1990. Tests on cereal and oilseed crops in the Peace River region—1989. Agriculture Canada Northern Research Group Publication 90-13. 38 pp.

LACOMBE

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Bag Service 5000
58th St. at the C & E Trail
Lacombe, Alberta
T0C 1S0

Tel. (403) 782-3316
Fax (403) 782-6120
EM OTTB::EM385MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Sac postal 5000
58e Rue et C & E Trail
Lacombe (Alberta)
T0C 1S0

Tél. (403) 782-3316
Télécopie (403) 782-6120
C.É. OTTB::EM385MAIL

Professional Staff

Director	J.F.C.A. Pantekoek, D.V.M., Ph.D.
Administrative Officer	D.D. Jones
Scientific Support	
Systems and programming manager	L.R. Fobert
Librarian	D.A. Anderson, M.L.S.
Information Officer	E.A. de St. Remy, M.Sc.
Red Meat and Beef Production	
Section Head; Carcass evaluation (seconded to Cargill, High River, Alta.)	S.D. Morgan Jones, Ph.D.
Acting Section Head; Meat microbiology	G.G. Greer, Ph.D.
Beef quality	J.L. Aalhus, Ph.D.
Meat hygiene and preservation	C.O. Gill, Ph.D.
Food technology	L.E. Jeremiah, Ph.D.
Food-processing engineer	D.S. McGinnis, M.Sc.
Meat biochemistry	A.C. Murray, Ph.D.
Beef cattle production	J.A. Newman, Ph.D.
Swine production	A.P. Sather, Ph.D.
Animal physiology, growth, and behavior	A.L. Schaefer, Ph.D.
Beef cattle evaluation and statistics	A.K.W. Tong, Ph.D.
Plant and Soil Science	
Section Head; Plant pathology (seconded to Canadian International Development Agency (CIDA), Tanzania–Canada wheat project, Arusha, Tanzania)	L.J. Piening, Ph.D.
Acting Section Head; Forage physiology	V.S. Baron, Ph.D.
Weed physiology	K.N. Harker, Ph.D.
Oat breeding	S. Kibite, Ph.D.
Soil chemistry	S.S. Malhi, Ph.D.
Crop physiology	J.S. Taylor, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur	J.F.C.A. Pantekoek, D.V.M., Ph.D.
Agente d'administration	D.D. Jones
Soutien scientifique	
Gestionnaire des systèmes et du service de programmation	L.R. Fobert
Bibliothécaire	D.A. Anderson, M.L.S.
Agent d'information	E.A. de St. Remy, M.Sc.
Viandes rouges et production de bovins de boucherie	
Chef de section; évaluation des carcasses (détaché de Cargill, High River, Alberta)	S.D. Morgan Jones, Ph.D.
Chef de section par intérim; microbiologie de la viande	G.G. Greer, Ph.D.
Qualité de la viande de bœuf	J.L. Aalhus, Ph.D.
Salubrité de la viande et préservation	C.O. Gill, Ph.D.
Technologie alimentaire	L.E. Jeremiah, Ph.D.
Génie—transformation des aliments	D.S. McGinnis, M.Sc.
Biochimie de la viande	A.C. Murray, Ph.D.
Production de bovins de boucherie	J.A. Newman, Ph.D.
Production des porcs	A.P. Sather, Ph.D.
Physiologie de la croissance et du comportement des animaux	A.L. Schaefer, Ph.D.
Évaluation des bovins de boucherie et statistiques	A.K.W. Tong, Ph.D.
Phytologie et science des sols	
Chef de section; pathologie des plantes (détaché de l'Agence canadienne de développement international (ACDI), Projet Tanzanie–Canada sur la production du blé, Arusha, Tanzanie)	L.J. Piening, Ph.D.
Chef de section par intérim; physiologie des plantes fourragères	V.S. Baron, Ph.D.
Physiologie des mauvaises herbes	K.N. Harker, Ph.D.
Amélioration de l'avoine	S. Kibite, Ph.D.
Chimie des sols	S.S. Malhi, Ph.D.
Physiologie des plantes cultivées	J.S. Taylor, Ph.D.

Vegreville Soils and Crops Substation
Research Branch
Agriculture Canada
P.O. Box 1408
Vegreville, Alberta
T0B 4L0

Tel. (403) 632-3985
Fax (403) 632-3666
EM nil

Officer in Charge; Soil fertility and management — D.W. McAndrew, Ph.D.
Crop physiology and management — J.R. Pearen, M.Sc.

Sous-station pour l'étude des sols et des cultures, Vegreville
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 1408
Vegreville (Alberta)
T0B 4L0

Tél.
Télécopie
C.É.

Agent responsable; fertilité et gestion des sols
Physiologie et régie des plantes cultivées

Mandate

The Lacombe Research Station conducts research on the processing, quality, and preservation of red meats. It also develops crop production systems for central Alberta.

The Vegreville Substation conducts research on soil management practices that conserve and improve problem soils of northeast Alberta.

Achievements

Meat processing A study was conducted to examine the effects of electrical stunning and single-leg shackling during bleeding on muscle metabolism and meat quality of pigs. Both stunning and shackling accelerated postmortem muscle metabolism reflected in a significantly lower pH at 40 min postmortem. However, changes in the postmortem metabolism were not large enough to cause a decrease in meat quality, except in the case where pigs were stunned and shackled on the same side. The obvious conclusion is that animals should be shackled on the opposite side to which stunning was applied.

Meat quality Agriculture Canada pork quality standards were evaluated and characterized using boneless pork backs from a commercial packing plant. Muscle quality ranged in subjective color and structure from extremely pale, soft, and exudative (PSE) to moderately dark, firm, and dry (DFD). These standards suffered from the limitations of most subjective scoring systems. However, they were capable of segregating pork into several distinct muscle quality types and were used very effectively by trained observers to distinguish normal meat from that which was abnormal in either color or water-holding properties.

A total of 3435 carcasses from bulls, heifers, and steers 11–14 months of age were evaluated to determine whether muscle color and pH could be used to separate carcasses into tenderness groups. Steers had the lightest colored lean and the lowest ultimate pH and shear force values. Colorimeter readings within the 8.5–16.5 range effectively segregated tough steer and heifer carcasses and tender bull carcasses. Use of pH values between 5.8 and 6.2 was effective in identifying tough carcasses in all six groups. The use of pH alone appears to be an easy, nondestructive method of separating tough carcasses regardless of sex and breed. This would provide a more consistent product with improved eating quality.

Meat microbiology The Canadian industry has expressed an interest in the decontamination of meat with dilute solutions of organic acids to improve food safety and storage life. Experiments conducted in a research abattoir showed that surface contamination of carcasses was reduced by a 1% lactic acid spray. The acid treatment had no effect on the survival of beef spoilage bacteria on vacuum-packaged *longissimus dorsi* muscle from the treated carcasses. The odor and case life of rib-eye steaks from the vacuum-packaged *longissimus dorsi* muscle were unaffected by lactic acid. With sanitary dressing and processing, the marginal reduction in carcasses contamination resulting from the 1% lactic acid spray was not shown to improve the bacteriological condition of vacuum-packaged subprimals or the retail case life of steaks.

Animal behavior Studies were conducted on 86 market-weight pigs to investigate the effect of the lean-growth promotant Ractopamine (Elanco) on carcass lean yield and animal behavior. Carcass leanness was improved by an average of 2.5%. Analysis of videotapes on treated pigs revealed that pigs fed Ractopamine slept 15% more frequently and investigated their pens between 10 to 40% less often. From an animal welfare perspective, it was important that no differences in aggression or abnormal behavior were observed between untreated and Ractopamine-treated pigs.

Forages The feasibility of intercropping spring and winter cereals as a means of improving silage quality and dry-matter production, by utilizing the entire growing season, was studied in central Alberta. The intercrop mixture had a slightly lower yield at the silage stage. However, fiber constituents were lower and digestibility and protein content were improved by 6.8 and 20.3%, respectively. The winter cereal left in the stand after silage removal was able to regrow. This resulted in a net gain of 6–7% in total yield over oats and barley grown alone for silage.

Soils The effects of relatively low application rates of calcium and nitrogen amendments to a Solonetzic soil were examined in a 6-year study at Vegreville. Annual application of gypsum and ammonium nitrate resulted in threefold greater yield of smooth bromegrass. Also, soluble sodium levels in the subsoil were reduced to about 6% of their original level, and the soil was no longer saline. This finding suggests that Solonetzic soils could be improved through low rates of gypsum amendments and nitrogen fertilizer.

In studies on zero tillage versus conventional tillage in central Alberta where urea was side-banded at time of

sowing, when rates of N were increased to 67 or 100 kg/ha the yields were similar or better with zero tillage. For fall-applied urea N under zero tillage, efficiency can be improved by placing N fertilizer in bands.

Weed control Mixtures of sethoxydim and fluazifop to control green foxtail, wild oat, barley, and wheat in canola were evaluated in the greenhouse and field. The herbicides were complementary and acted synergistically without injuring the canola. A mixture of sethoxydim and fluazifop provided more than 90% control and reduced herbicide application rates, a positive environmental factor, as well as cost.

Resources

The research station is located between Edmonton and Calgary on 879 ha of land. There are facilities to raise and slaughter beef cattle and hogs, and to perform carcass quality evaluations. A 2230-m^2 crop service building is currently under construction. It will house dryers, threshers, and seed storage facilities, as well as laboratories and offices.

The station operates a substation 100 km east of Edmonton. The administration–laboratory complex is shared with the Prairie Farm Rehabilitation Administration. The 121 ha land base is devoted to work on problem soils.

The staff complement of 84 person-years includes 18 scientists.

●

Mandat

La Station de recherches de Lacombe poursuit des recherches sur la transformation, la qualité et la conservation des viandes rouges. L'équipe de la station élabore également des systèmes de production de cultures pour le centre de l'Alberta.

La Sous-station de Vegreville mène des recherches sur les méthodes de gestion des sols qui permettent de conserver et d'améliorer les sols qui posent des problèmes dans le nord-est de l'Alberta.

Réalisations

Traitement de la viande Une étude a été effectuée pour examiner les effets, de l'électronarcose et de l'utilisation d'un seul fer d'entrave pendant la saignée, sur le métabolisme des muscles et la qualité de la viande des porcs. L'électronarcose et les fers d'entrave accéléraient le métabolisme des muscles après la mort, comme le reflète un pH beaucoup plus faible 40 min après la mort. Toutefois, les changements dans le métabolisme post-mortem n'étaient pas suffisamment importants pour entraîner une perte de qualité de la viande, sauf lorsque les porcs étaient étourdis et entravés du même côté. En conclusion à cette étude, il ressort de façon évidente que les animaux doivent être entravés du côté opposé à celui où l'on applique l'électronarcose.

Qualité des viandes Les normes de qualité du porc d'Agriculture Canada ont été évaluées et caractérisées à l'aide de dos de porc désossés provenant d'un abattoir. La qualité des muscles, évaluée selon la couleur et la structure subjectives, variait entre extrêmement pâle, molle, exsudative (PSE), modérément foncée, ferme et sèche. Ces normes présentaient les mêmes limites que la plupart des systèmes subjectifs de cotes. Toutefois, elles permettaient de séparer la viande de porc en plusieurs types distincts de qualité de muscles, en plus d'aider les observateurs, qualifiés dans le domaine, à distinguer la viande normale de celle qui présente des anomalies de couleur ou des défauts relatifs à la propriété de rétention d'eau.

Un total de 3 435 carcasses de bœufs, de taures et de bouvillons de 11 à 14 mois ont été évaluées afin de détermier si la couleur des muscles et le pH peuvaient être utilisés pour séparer les carcasses selon la tendreté. Les bouvillons avaient la chair la moins colorée, ainsi que les valeurs finales de pH et de force de cisaillement les plus faibles. Des lectures colorimétriques comprises dans la plage 8,5–16,5 ont permis de séparer efficacement les carcasses dures de bouvillons et de taures des carcasses tendres des tauraux. L'utilisation de valeurs de pH comprises entre 5,8 et 6,2 a permis d'identifier efficacement les carcasses dures dans chacun des six groupes. L'utilisation du pH seulement semble être une méthode, non destructrice et facile à appliquer, qui permet d'identifier les carcasses dures peu importe le sexe ou la race. Cette mesure permettrait d'obtenir un produit plus uniforme à qualité améliorée.

Microbiologie de la viande L'industrie canadienne s'est dite intéressée à la décontamination de la viande avec des solutions diluées d'acide organique afin d'améliorer l'innocuité des aliments et leur durée de stockage. Des expériences effectuées dans un laboratoire de recherches ont montré que la contamination superficielle des carcasses était réduite par la pulvérisation d'acide lactique à 1 %. Ce traitement à l'acide n'a eu aucun effet sur la survie des bactéries, qui entraînent la dégradation de la viande de bœuf, quand il était utilisé sur des muscles *longissimus dorsi* conditionnés sous vide. L'odeur et la conservation à l'étalage de biftecks de faux-filet provenant du muscle *longissimus dorsi* et conditionnés sous vide n'étaient pas modifiées par l'acide lactique. On a donc conclu que, compte tenu de l'apprêtage sanitaire et du traitement, la réduction marginale de la contamination des carcasses en raison de la pulvérisation d'acide lactique à 1 % n'améliorait ni les conditions biologiques du bœuf de coupe secondaire conditionné sous vide, ni la conservabilité à l'étalage des biftecks.

Comportement animal On a effectué des études portant sur 86 porcs de poids commercial, afin d'étudier les effets du régulateur de croissance de la chair Ractopamine (Elanco) sur le rendement en chair des carcasses et sur le comportement des animaux. La teneur en chair des carcasses présentait une augmentation moyenne de 2,5 %. L'analyse de bandes vidéo portant sur des porcs a montré que ceux qui recevaient de la Ractopamine dormaient plus souvent dans une proportion de 15 % et visitaient leur enclos de 10 à 40 % moins souvent. En ce qui a trait au bien-être des animaux, il est important de mentionner qu'aucune différence n'a été observée relativement aux comportements agressifs ou anormaux entre les porcs non traités et ceux traités à la Ractopamine.

Plantes fourragères Une étude de faisabilité portant sur la pratique de la culture intercalaire de céréales de printemps et d'hiver a été effectuée dans la partie centrale de l'Alberta. Cette étude vise à améliorer la qualité de l'ensilage et la production de matières sèches en utilisant toute la saison de croissance. La culture intercalaire ou le mélange présentait un rendement légèrement inférieur à l'étape de l'ensilage. De plus, la teneur en composants fibreux était inférieure mais la digestibilité, ainsi que la teneur en protéines, présentaient des augmentations de 6,8 et 20,3 %, respectivement. Les céréales d'hiver laissées sur pied après la récolte de l'ensilage ont pu repousser. Cette expérience a permis d'obtenir un rendement total supérieur à celui obtenu

avec des cultures uniques d'avoine et d'orge cultivées comme ensilage (gain net de 6 à 7 %).

Sols Les effets de l'application à un taux relativement faible d'amendements au calcium et à l'azote à des solonetz ont été étudiés dans le cadre d'une étude de 6 ans à Vegreville. L'application annuelle de gypse et de nitrate d'ammonium a entraîné un rendement trois fois plus grand de brome inerne doux. Les teneurs en sels solubles de sodium du sous-sol ont été réduites d'environ 6 % par rapport à leur valeur initiale et le sol n'était plus salin. Cette étude montre que les solonetz peuvent être améliorés par l'application à un faible taux d'amendements à base de gypse et de fertilisants azotés.

Des études incluant des cultures avec ou sans travail du sol dans la partie centrale de l'Alberta utilisant un épandage d'urée en bandes à la semaison ont permis de constater que avec les taux de N à 67 ou 100 kg/ha, les rendements étaient semblables dans les deux systèmes ou meilleurs avec le système sans travail du sol. Dans les champs à culture sans travail du sol où de l'azote sous forme d'urée était appliqué à l'automne, les résultats obtenus semblent indiquer que l'efficacité peut être améliorée en épandant des fertilisants azotés en bandes.

Lutte contre les mauvaises herbes Les mélanges de sethoxydim et de fluazifop pour la lutte contre la sétaire verte, la folle avoine, l'orge et le blé dans le canola ont été évalués en serre et dans les champs. Ces herbicides étaient complémentaires et agissaient synergiquement sans causer de dommages au canola. Des mélanges de sethoxydim et de fluazifop assuraient une élimination à 90 %. Ce mélange réduit les besoins en herbicides, en plus d'être favorable au point de vue environnemental et économique.

Ressources

La station de recherches est située entre Edmonton et Calgary, sur une terre de 879 ha. On y trouve des installations pour l'élevage, l'abattage et les évaluations de contrôle de qualité des carcasses de bovins et de porcs. Un bâtiment destiné aux travaux sur les récoltes de 2 230 m^2 est présentement en construction. Il abritera des séchoirs, des égreneuses et des magasins de stockage de semences, ainsi que des laboratoires et des bureaux.

La station exploite une sous-station à 100 km à l'est d'Edmonton. Le complexe administration–laboratoire est partagé avec l'Administration du Rétablissement agricole des Prairies. Cette terre de 121 ha est consacrée à l'étude des sols qui présentent des problèmes.

La station dispose de 84 années-personnes et emploie 18 chercheurs.

●

Research Publications
Publications de recherche

Aalhus, J.L.; Jones, S.D.M.; Schaefer, A.L.; et al. 1990. The effect of Ractopamine on the performance, carcass composition and meat quality of finishing pigs. Can. J. Anim. Sci. 70:943–952.

Baron, V.S.; Mathison, G.W. 1990. Yield, quality and preservation of moist hay subjected to rain-free weathered conditions. Can. J. Anim. Sci. 70:611–622.

Farid, A.M.; Makarechian, M.; Newman, J.A. 1990. Effective population size in control populations of mice differing in original genetic heterogeneity. J. Anim. Breed. Genet. 107:169–179.

Gariepy, C.; Jones, S.D.M.; Robertson, W.M. 1990. Variation in meat quality at three sites along the length of the beef *longissimus* muscle. Can. J. Anim. Sci. 70:707–710.

Greer, G.G.; Dilts, B.D. 1990. Inability of a bacteriophage pool to control beef spoilage. Int. J. Food Microbiol. 10:331–342.

Greer, G.G.; Jones, S.D.M.; Dilts, B.D.; Robertson, W.M. 1990. Effects of spray-chilling on the quality, bacteriology and case life of aged carcasses and vacuum packaged beef. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 23:82–86.

Jeremiah, L.E.; Murray, A.C.; Gibson, L.L. 1989. The effects of differences in inherent muscle quality and frozen storage and on the flavour and texture profiles of pork loins. Meat Sci. 27:305–327.

Jones, S.D.M.; Greer, G.G.; Jeremiah, L.E.; et al. 1991. Cryogenic chilling of pork carcasses: effects on muscle quality, bacterial populations and palatability. Meat Sci. 29:1–16.

Jones, S.D.M.; Schaefer, A.L.; Robertson, W.M.; Vincent, B.C. 1990. The effects of withholding feed and water on carcass shrinkage and meat quality in beef cattle. Meat Sci. 28:131–139.

Kibite, S. 1990. Genetic and computer simulation studies of protein-yield relationships in wheat. J. Genet. Breed. 44:179–190.

Kibite, S. 1990. Registration of an early maturing germplasm, LAO-423-001. Crop Sci. 30:964.

Lee, L.M.; Hawrysh, Z.J.; Jeremiah, L.E.; Hardin, R.T. 1990. Shrouding, spray-chilling, and vacuum-packaged aging effects on processing and eating quality attributes of beef. J. Food Sci. 55:1270–1273.

Malhi, S.S.; McGill, W.B.; Nyborg, M. 1990. Nitrage losses in soils: effect of temperature, moisture and substrate concentration. Soil Biol. Biochem. 22:733–737.

Malhi, S.S.; Nyborg, M. 1990. Effect of tillage and straw on yield and N uptake of barley grown under different N fertility regimes. Soil & Tillage Res. 17:115–124.

Malhi, S.S.; Nyborg, M. 1990. Efficiency of fall-applied urea for barley: influence of date of application. Fert. Res. 22:141–145.

Malhi, S.S.; Nyborg, M. 1990. Evaluation of methods of placement for fall-applied urea under zero tillage. Soil & Tillage Res. 15:383–389.

Malhi, S.S.; O'Sullivan, P.A. 1990. Soil temperature, moisture and compaction under zero and conventional tillage in central Alberta. Soil & Tillage Res. 17:167–172.

Malhi, S.S.; Ukrainetz, D. 1990. Effect of band spacing of urea on dry matter and crude protein yield of bromegrass. Fert. Res. 21:185–187.

McAndrew, D.W.; Malhi, S.S. 1990. Long term effect of deep plowing Solonetzic soil on chemical characteristics and crop yield. Can. J. Soil Sci. 70:565–570.

McKay, R.M.; Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Preweaning performance of calves from first-cross and reciprocal backcross cows. Can. J. Anim. Sci. 70:35–44.

McKay, R.M.; Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Calving ease and calf mortality in first-cross and back-cross cows. Can. J. Anim. Sci. 70:45–54.

McKay, R.M.; Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Live body measurements from first-cross and backcross females. Can. J. Anim. Sci. 70:389–400.

Murray, A.C.; Johnson, C.P. 1990. Evaluation and objective characterization of the Agriculture Canada subjective pork

quality standards. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 23:87–93.

Nyborg, M.; Malhi, S.S.; Solberg, E.D. 1990. Effect of date of application on the fate of ^{15}N-labelled urea and potassium nitrate. Can. J. Soil Sci. 70:21–31.

Piening, L.J.; Orr, D.D.; Bhalla, M. 1990 Survival of *Coprinus psychromorbidus* under continuous cropping. Can. J. Plant Pathol. 12:217–218.

Rahnefeld, G.W.; McKay, R.M.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Growth and maternal performance of two-year-old F_1 and reciprocal backcross heifers in two environments. Can. J. Anim. Sci. 70:15–34.

Sather, A.P.; Schaefer, A.L.; Tong, A.K.W.; et al. 1990. Muscle and rectal temperature response curves to a short term halothane challenge in eight-week-old piglets with known genotype at the halothane locus. Can. J. Anim. Sci. 70:9–14.

Schaefer, A.L.; Doornenbal, H.; Sather, A.P.; et al. 1990. The use of blood serum components in the identification of stress susceptible and carrier pigs. Can. J. Anim. Sci. 70:845–855.

Schaefer, A.L.; Jones, S.D.M.; Kennedy, A.D.; et al. 1990. The effect of the alpha adrenergic agonist clonidine on the growth, carcass yield, meat quality and physiological–endocrinological response in steers. Can. J. Anim. Sci. 70:857–866.

Schaefer, A.L.; Jones, S.D.M.; Tong, A.K.W.; et al. 1990. The effects of withholding feed and water on selective blood metabolites in market weight beef steers. Can. J. Anim. Sci. 70:1155–1158.

Schaefer, A.L.; Jones, S.D.M.; Tong, A.K.W.; Young, B.A. 1990. Effects of transport and electrolyte supplementation on ion concentrations, carcass yield and quality in bulls. Can. J. Anim. Sci. 70:107–119.

Schaefer, A.L.; Salomons, M.O.; Tong, A.K.W.; et al. 1990. The effects of environment enrichment on aggression in newly weaned pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 27:41–52.

Taylor, J.S.; Bhalla, M.K.; Robertson, J.M.; Piening, L.J. 1990. Cytokinins and abscisic acid in hardening winter wheat. Can. J. Bot. 68:1597–1601.

Taylor, J.S.; Harker, K.N.; Robertson, J.M.; Foster, K.R. 1990. The effect of a seaweed extract containing cytokinin on the growth and yield of barley. Can. J. Plant Sci. 70:1163–1167.

Van Esbroeck, G.A.; Baron, V.S. 1990. Effect of mefluidide application date on yield and forage quality of *Bromus* species. Can. J. Plant Sci. 70:717–726.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Aalhus, J.L. 1990. Carcass quality as a result of nutritional manipulation in swine and beef. Pages 25–32 *in* Macdonald College nutrition conference for the feed industry, Dorval, Que.

Baron, V.S. 1990. Hay preservation alternatives. Pages 72–82 *in* Forages and livetock. Ontario Forage Council, Guelph, Ont.

Gill, C.O. 1990. Controlled atmosphere packaging of chilled meat. Food Control. April:74–78.

Gill, C.O.; DeLacy, K.M. 1990. Growth of *Salmonella typhimurium* and *Escherichia coli* on high pH beef packaged under vacuum or carbon dioxide. Pages 487–492 *in* Vol. II, Proceedings 36th international congress of meat science and technology, Havana, Cuba.

Gill, C.O.; Penney, N. 1990. The effect of storing raw meat under CO_2 on the visable texture of the cooked muscle. Pages 232–236 *in* Vol. I, Proceedings 36th international congress of meat science and technology, Havana, Cuba.

Gill, C.O.; Phillips, D.M. 1990. Hygienically appropriate time/temperature parameters for raw meat processing. Pages 458–470 *in* Vol. II, Proceedings 36th international congress of meat science and technology, Havana, Cuba.

Greer, G.G.; Murray, A.C. 1990. Quality, bacteriology and shelf life of thawed pork. Pages 493–499 *in* Vol. II, Proceedings 36th international congress of meat science and technology, Havana, Cuba.

Harker, K.N. 1990. The interaction of herbicides and tillage on quackgrass control. Pages 101–113 *in* Proceedings quackgrass symposium, London, Ont.

Jeremiah, L.E.; Greer, G.G.; Gibson, L.L. 1990. Effects of lactic acid spray and postmortem aging on the flavor profiles and thaw-drip and cooking losses of bovine *longissimus* muscle. Proc. West. Sect. Am. Soc. Anim. Sci. 41:210–213.

Jeremiah, L.E.; Tong, A.K.W.; Gibson, L.L. 1990. The usefulness of muscle color and pH for segregating beef carcasses into tenderness groups. Proc. West. Sect. Am. Soc. Anim. Sci. 41:206–209.

Jones, S.D.M. 1990. Meeting the requirements for quality beef carcasses. Pages 35–47 *in* What's in stock for you conference, Saskatoon, Sask.

Jones, S.D.M. 1990. Market requirements for beef carcasses. Pages 20–28 *in* Saskatchewan ultrasound conference, Saskatoon, Sask.

Jones, S.D.M. 1990. Satisfying the consumer on a consistent basis. Pages 58–65 *in* Beef improvement federation meeting, Hamilton, Ont.

Jones, S.D.M. 1990. Pork quality concerns and issues facing swine producers. Pages 10–18 *in* Manitoba swine seminar, Winnipeg, Man.

Jones, S.D.M. 1990. Producing a quality product for tomorrow's market. Pages 78–86 *in* Manitoba swine seminar, Winnipeg, Man.

Jones, S.D.M. 1990. Starting at the end. Marketing requirements for slaughter animals: a Canadian perspective. Pages 1–10 *in* Canadian National Breeders' School, Olds, Alta.

Jones, S.D.M. 1990. Responding to market demand for beef. Pages 31–39 *in* Canadian Hereford centennial celebration, High River, Alta.

Jones, S.D.M. 1990. The challenge of beef quality. Pages 18–24 *in* Proceedings of strategies for success, Beef Information Centre, Toronto, Ont.

Langrish, T.A.G.; Keey, R.G.; Gill, C.O.; Swan, J.E. 1990. Sterilization of meal from meat works waste in a cascading rotary dryer. Pages 385–390 *in* Vol. II, Proceedings 36th international congress of meat science and technology, Havana, Cuba.

Research Highlights. 1989. Research Station, Agriculture Canada, Lacombe, Alta. 48 pp.

LETHBRIDGE

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Highway 3 East
P.O. Box 3000, Main Postal Station
Lethbridge, Alberta
T1J 4B1

Tel. (403) 327-4561
Fax (403) 382-3156
EM OTTB::EM387ADMN (correspondence)
OTTB::AG3870000 (data)

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Route nº 3 est
C.P. 3000, Succursale postale principale
Lethbridge (Alberta)
T1J 4B1

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	B.H. Sonntag, Ph.D.
Assistant Director	G.A. Neish, Ph.D.
Head, Administration	M. Parent
Administrative Officer, Finance and Materiel Management	W.H. Marshall
Administrative Officer, Personnel	M.M. Tarnava
Head, Facilities Management	W.H. Mains, M.Sc., P.Eng.
Scientific Support	
Programmer-Analyst	H.S. Chung, B.Sc.
Computer Systems Manager	W.A. Conrad, B.Sc.
Statistician	T. Entz, M.M.
Image Analyst	B.E. Gowen, B.Sc.
Electron Microscopist	E.G. Kokko, B.Sc.
Statistician	G.C. Kozub, M.Sc.
Technology Transfer Officer	R.W. McMullin, M.Sc.
Librarian	C.M. Ronning Mains, B.L.S.
Statistician	G.B. Schaalje, Ph.D.
Scientific Editor	L.J.L. Sears, B.A.
Crop Sciences	
Section Head; Forage pollination	K.W. Richards, Ph.D.
Assistant Section Head; Potato breeding	D.R. Lynch, Ph.D.
Forage breeding	S.N. Acharya, Ph.D.
Weed control—cereals, field crops	R.E. Blackshaw, Ph.D.
Insect bionomics	R.A. Butts, Ph.D.
Cereal crop insects	J.R. Byers, Ph.D.
Cereal diseases	R.L. Conner, Ph.D.
Forage agronomy—physiology	J. Fraser, Ph.D.
Cereal diseases	D.A. Gaudet, Ph.D.
Insect pathology	M.S. Goettel, Ph.D.
Residue chemistry	B.D. Hill, Ph.D.
Forage, field crop diseases	H.C. Huang, Ph.D.
Rangeland insect ecology	D.L. Johnson, Ph.D.
Cereal chemistry	M.S. Kaldy, Ph.D.
Potato diseases	L.M. Kawchuk, Ph.D.
Molecular genetics	A. Laroche, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur	
Directeur adjoint	
Chef, Administration	
Agent d'administration, Affaires financières et gestion du matériel	
Agent d'administration, Personnel	
Chef, Gestion des installations	
Soutien scientifique	
Programmeur-analyste	
Gestionnaire des systèmes informatiques	
Statisticien	
Analyste des images	
Technicien, microscopie électronique	
Statisticien	
Agent de transfert de la technologie	
Bibliothécaire	
Statisticien	
Réviseur de textes scientifiques	
Phytotechnie	
Chef de section; pollinisation des plantes fourragères	
Chef de section adjoint; amélioration de la pomme de terre	
Amélioration des plantes fourragères	
Désherbage—céréales, plantes fourragères	
Écologie des insectes	
Insectes nuisibles aux cultures céréalières	
Maladies des céréales	
Agronomie et physiologie des plantes fourragères	
Maladies des céréales	
Pathologie des insectes	
Chimie des résidus	
Fourrage, maladies des plantes fourragères	
Écologie d'entomofaune des parcours	
Chimie des céréales	
Maladies de la pomme de terre	
Génétique moléculaire	

Crop physiology	D.J. Major, Ph.D.	Physiologie des plantes cultivées
Barley, hard red spring wheat breeding	K.W. May, Ph.D.	Amélioration de l'orge et du blé roux vitreux de printemps
Safflower, corn breeding	R.J. Morrison, Ph.D.	Amélioration du carthame et du maïs
Weed control—forages	J.R. Moyer, Ph.D.	Désherbage—cultures fourragères
Safflower, corn breeding	H.-H. Mundel, Ph.D.	Amélioration du carthame et du maïs
Soft white spring wheat breeding	R.S. Sadasivaiah, Ph.D.	Amélioration du blé tendre blanc de printemps
Pulse breeding	J.G.S. Saindon, Ph.D.	Amélioration génétique des légumineuses à graines
Forage crop pests	B.D. Schaber, Ph.D.	Ravageurs des cultures fourragères
Winter wheat breeding	J.B. Thomas, Ph.D.	Amélioration du blé d'hiver
Wheat cytogenetics	E.D.P. Whelan, Ph.D.	Cytogénétique du blé
Range ecology	W.D. Willms, Ph.D.	Écologie des parcours
Insect parasitology	D.S.K. Yu, Ph.D.	Parasitologie des insectes
Livestock Sciences		*Zootechnie*
Section Head; Reproductive physiology	G.H. Coulter, Ph.D.	Chef de section; physiologie de la reproduction
Assistant Section Head; Immunology	R.W. Baron, Ph.D.	Chef de section adjoint; immunologie
Acting Assistant Section Head; Ruminant nutrition	L.M. Rode, Ph.D.	Chef de section adjoint par intérim; alimentation des ruminants
Beef cattle genetics	D.R.C. Bailey, Ph.D.	Génétique des bovins de boucherie
Ruminant nutrition	K.A. Beauchemin, Ph.D.	Alimentation des ruminants
Rumen microbiology	K.-J. Cheng, Ph.D.	Microbiologie du rumen
Ruminant parasitology	D.D. Colwell, Ph.D.	Bactériologie des ruminants
Toxicology	T.J. Danielson, Ph.D.	Toxicologie
Bioeconomics	B.S. Freeze, Ph.D.	Bioéconomique
Nuclear magnetic resonance spectroscopy	T.W. Hall, Ph.D.	Spectroscopie à résonnance magnétique nucléaire
Ruminant nutrition	R. Hironaka, Ph.D.	Alimentation des ruminants
Reproductive physiology	J.P. Kastelic, D.V.M., Ph.D.	Physiologie de la reproduction
Insect population ecology	T.J. Lysyk, Ph.D.	Écologie des populations d'insectes
Sheep production	L.A. McClelland, Ph.D.	Production ovine
Ruminant physiology	G.J. Mears, Ph.D.	Physiologie des ruminants
Biting-fly ecology	J.A. Shemanchuk, M.Sc., C.D., F.E.S.C.	Écologie des mouches piqueuses
Pesticide chemistry	W.G. Taylor, Ph.D.	Chimie des pesticides
Soil Science		*Science des sols*
Section Head; Conservation tillage	C.W. Lindwall, Ph.D.	Chef de section; travail de conservation du sol
Assistant Section Head; Organic chemistry	J.F. Dormaar, Ph.D., F.C.S.S.S.	Chef de section adjoint; chimie organique
Aquatic plant physiology	J.R. Allan, Ph.D.	Physiologie des plantes aquatiques
Hydrology	G.J. Beke, Ph.D.	Hydrologie
Irrigation agronomy	J.M. Carefoot, Ph.D.	Aspects agronomiques de l'irrigation
Soil physics	C. Chang, Ph.D.	Physique des sols
Irrigation engineering	N. Foroud, Ph.D.	Technique de l'irrigation
Agrometeorology	B.W. Grace, Ph.D.	Agrométéorologie
Dryland agronomy	H.H. Janzen, Ph.D.	Aridoculture
Soil conservation	F.J. Larney, Ph.D.	Protection du sol
Agrometeorology	S.M. McGinn, Ph.D.	Agrométéorologie
Biochemistry	B.M. Olson, Ph.D.	Biochimie
Soil crop physiology	K.M. Volkmar, Ph.D.	Physiologie des cultures et du sol

Onefour Substation
Research Branch
Agriculture Canada
Onefour, Alberta
T0K 1R4

Tel.	(403) 868-2364	Tél.
Fax	(403) 868-2364	Télécopie
EM	nil	C.É.
Farm Manager	A.G. Ross	Contremaître de ferme

Vauxhall Substation
Research Branch
Agriculture Canada
P.O. Box 450
Vauxhall, Alberta
T0K 2K0

Tel.	(403) 654-2255	Tél.
Fax	nil	Télécopie
EM	nil	C.É.
Farm Manager	B.C. Farries	Contremaître de ferme

Stavely Substation
Research Branch
Agriculture Canada
Stavely, Alberta
T0L 1Z0

Tel.	(403) 549-2152	Tél.
Fax	nil	Télécopie
EM	nil	C.É.
Farm Manager	D.J. Murray	Contremaître de ferme

Sous-station de Onefour
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Onefour (Alberta)
T0K 1R0

Sous-station de Vauxhall
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 450
Vauxhall (Alberta)
T0K 2K0

Sous-station de Stavely
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Stavely (Alberta)
T0L 1Z0

Mandate

The Lethbridge Research Station develops new cultivars of
- wheat
- barley
- forages
- corn
- potatoes
- field beans
- special crops.

It also develops soil, water, and crop management systems for the dryland and irrigated regions of the southern prairies. In addition, the station carries out multidisciplinary research on beef, dairy, and sheep production systems, including the management of rangelands and forage crops and the protection of livestock from insect pests.

The Onefour Substation studies the management of beef cattle under semiarid conditions.

Achievements

Soil management and conservation A 3-year field study comparing tillage systems for various winter wheat rotations indicated that seedbed moisture and total soil water with zero tillage were more critical than restricted nitrogen (N) availability for maximizing yields. This study also illustrated the importance of fertilizer placement with zero tillage. A 6-year rangeland study indicated that high-intensity grazing management practices result in range deterioration and increase the risk of soil degradation.

Water and climate A 17-year field study illustrated that repeated annual applications of feedlot manure may result in soil and water pollution from nitrates and salts. A 2-year field study demonstrated that significant runoff and soil losses can occur when sloping land is irrigated. The importance of surface cover and contour cultivation for reducing runoff and nutrient losses was illustrated.

Beef Industry participation in collaborative research at Lethbridge expanded in 1990 after the livestock industry established the Canada/Alberta Livestock Research Trust Inc. This nonprofit research trust will provide guidance on the direction for livestock research, as well as supporting resources. Alternative herd ownership continued to be addressed in an effort to reduce the high cost of livestock research. Spectral analysis techniques were used to determine the effect of dietary manipulations on rumination behavior. Mycoplasmas were found to be clearly associated with rumen fungi, thereby identifying a need to reexamine ideas and concepts published in the literature. Production of hydrogen cyanate from toxic plants during digestion in the rumen at a neutral pH was overcome

by supplemental grain feeding. Genes enhancing the production of cellulase (10×) and hemicellulase (5×) have been transferred from anaerobic rumen to aerobic *E. coli* bacteria. Testicular transferrin levels were found to be closely associated with daily sperm production in beef bulls. Metabolic studies were completed on the insect repellent Deet.

Dairy Dairy cows that were fed diets high in polyunsaturated fatty acids had a marked increase in the incidence of oxidized off-flavor in milk. A collaborative experiment with Ajinomoto Co. of Japan is under way to evaluate the benefits of amino acid supplementation to production efficiency in dairy cows. The size of the dairy herd was increased by the addition of cows owned by the Canada/Alberta Livestock Research Trust Inc.

Sheep Construction is continuing on the new sheep research facility that is expected to be completed and operational by midsummer of 1991. This new barn will facilitate research on the management and nutrition of ewes with large litters and of heavy-weight lambs.

Wheat The impact of the Russian wheat aphid on the cold tolerance and winter survival of Norstar winter wheat was determined. A binomial sampling method for Russian wheat aphid was developed and validated; it provided accurate population estimates, despite differences in crop variety, plant size, and location. Ecological evaluations of parasitic wasps showed that imported wasps were more effective than native ones. The gene for resistance to wheat curl mite provided excellent control of mite infestation and subsequent wheat streak mosaic virus acquisition, but its utility in wheat breeding was shown to be limited by association with a large alien linkage block. This same gene was successfully transferred from *Agropyron elongatum* to hard red spring wheat. The first detailed information on the behavior of an individual chromosome from wheat tissue culture was obtained. Most hard red spring wheats were found susceptible to common bunt when planted in April but resistant when planted in mid May. Field and controlled-environment studies defined the limits to the practical development of cultural control practices for downy brome in winter cereals and winter canola.

Other cereals Remote sensing was used to determine the amount of crop residue in cereal stubble. The potential for using satellite imagery to provide an inventory of erodible soils was investigated. A truck-mounted radar (microwave) scatterometer was used to measure radar backscatter, soil moisture, crop development, and biomass; and canopy geometry was used to assess the effects of crop canopy on the determination of soil moisture and the potential of radar for measuring canopy geometry and condition. Dryland corn production was shown to have considerable potential for the region.

Forages A method for screening alfalfa cultivars for resistance to verticillium wilt was developed. Studies on the effect of cutting frequency and height on the forage quality of rough fescue and Parry oatgrass have enabled better management of grasslands. Toxicological data of some plant components of stinkweed will help minimize cattle losses resulting from poisoning by weed-infested sites or hay. Optimum alfalfa plant densities were identified for maximum seed yield and minimum weed infestations. A monitoring system based on silica-gel plates was developed to detect aerial deposits of chlorpyrifos. A soil-pan protocol was developed for studying the persistence of pesticides on soil. Alfalfa leafcutting bees were shown to pollinate efficiently and effectively several species of perennial and biennial legume crops.

Field crops A new disease of dry peas was discovered, *Erwinia rhapontici*. The disease induces the formation of pink-colored seeds and is a source of dockage in seed cleaning plants. The impact of hairy nightshade on yield losses of dry beans and the critical time for its control were studied; control options were developed for producers. Conditions of optimum emergence for round-leaved mallow were determined, and the impact of tillage and seeding practices on the emergence of mallow was studied. Improved weed control systems in dryland corn were developed.

Potatoes The clone A7534-3 (Amisk) was recommended for permanent registration by the National Potato Variety Recommending Committee. The clone is a high-yielding, early, maincrop Russet cultivar for French fries and for the fresh market. It can be processed 2 weeks earlier and is less susceptible to hollow heart and second growth than Russet Burbank. This clone will make available to prairie producers a midseason dual-purpose cultivar and provide an alternative to Shepody, which has attributes not acceptable to the fresh market.

New programs Cooperative agreements with outside funding agencies and staffing of research positions have made possible the following new research initiatives:

- The genetic knowledge of freezing tolerance and snow mold resistance at the molecular level is being enhanced, and specific DNA restriction fragment length polymorphism markers associated with these traits are being identified in winter cereals.
- An anther culture program was initiated to produce double haploids for combining coldhardiness and resistance to snow mold in winter wheat.
- Yield component analysis is being used to develop methods for increasing biomass of alfalfa, cicer milkvetch, sainfoin, and orchardgrass in irrigated and dryland conditions.
- The activity and effects of the fungal biological control agent *Beauveria bassiana* is being assessed as a method for controlling grasshoppers.

A new cooperative agreement associated with the National Soil Conservation Program (NSCP) has resulted in an initiative to assist in the development and validation of a Wind Erosion Research Model (WERM) in cooperation with scientists from the United States Department of Agriculture.

Dr. Wayne Lindwall, Head of Soil Science, was named the Canadian Agricultural Engineer of the Year for his leadership and contributions to soil and water conservation in Canada.

Resources

The Research Station is located in the Agriculture Centre, a facility shared with the District Office of Alberta Agriculture and the Food Production and Inspection Branch of Agriculture Canada.

The station also operates three substations: a 17 000-ha beef cattle ranch near Manyberries, a 400-ha ranch near Stavely in the foothills of the Rocky Mountains, and a 130-ha irrigation substation at Vauxhall. Total land area of the research station facilities is 18 030 ha.

The staff comprises 276.5 person-years, including 68 professionals.

●

Mandat

La Station de recherches de Lethbridge élabore de nouveaux cultivars des cultures suivantes :

- blé
- orge
- plantes fourragères
- maïs
- pommes de terre
- haricots de grande culture
- cultures spéciales.

L'équipe de la station élabore également des systèmes de gestion des sols, de l'eau et des cultures pour les régions de terres sèches et irriguées du sud des Prairies. De plus, une équipe pluridisciplinaire poursuit des recherches sur les systèmes de production des bovins de boucherie et des bovins laitiers ainsi que des ovins, et, notamment, sur la gestion des parcours naturels et des cultures fourragères et sur la protection du bétail contre les insectes nuisibles.

La Sous-station Onefour étudie la conduite des bovins de boucherie dans des conditions semi-arides.

Réalisations

Gestion et conservation des sols Une étude sur le terrain de 3 ans comparant les systèmes de culture pour divers types de rotation de blé d'hiver a indiqué que l'humidité du lit de germination et que la teneur totale en eau du sol, dans le cas des cultures sans travail du sol, étaient plus importants que la disponibilité restreinte de l'azote pour maximiser le rendement. Cette étude a également illustré l'importance de l'épandage en localisation du fertilisant dans le cas des cultures sans travail du sol. Une étude de 6 ans portant sur les parcours a indiqué que des pratiques de gestion de pâturage très intensif entraînent la détérioration du parcours et augmente le risque de dégradation du sol.

Eau et climat Une étude sur le terrain de 17 ans a montré que des applications répétées de fumier de parc d'engraissement peuvent entraîner des problèmes de pollution du sol et de l'eau en raison de la présence de nitrates et de sels. Une étude sur le terrain de 2 ans a démontré qu'un important ruissellement et des pertes de sol peuvent se produire quand des terrains en pente sont irrigués. L'importance de la couverture superficielle et de la culture suivant les courbes de niveau pour réduire le ruissellement et les pertes de substances nutritives a été montrée.

Bœuf de boucherie À Lethbridge, la participation de l'industrie à des recherches en collaboration s'est accrue en 1990 par suite de la création du Canada/Alberta Livestock Research Trust Inc. par l'industrie de l'élevage. Cette fondation de recherche sans but lucratif fournira des conseils sur la direction des recherches sur le bétail, ainsi que des ressources d'appui. On a continué à s'intéresser à des formules de rechange de propriété des troupeaux en vue de la réduction des coûts élevés de la recherche sur le bétail. Des techniques d'analyse spectrale ont été utilisées pour déterminer les effets des manipulations des régimes alimentaires sur le comportement des ruminants. On a constaté que les mycroplasmas présentaient une association évidente avec les champignons du rumen, d'où la nécessité de revoir les idées et les concepts présentés dans la documentation. La production de cyanate d'hydrogène à partir de plantes toxiques au cours de la digestion dans le rumen à un pH neutre a été supprimée par l'ajout d'un supplément de moulée. Des gènes favorisant la production de cellulase (10×) et d'hemicellulase (5×) ont été transférés du rumen anaérobie à des bactéries aérobies *E. coli*. On a constaté que les teneurs en transferrine testiculaire étaient étroitement associées à la production quotidienne de sperme chez les bœufs de boucherie. Des études métaboliques portant sur l'insectifuge Deet ont été achevées.

Produits laitiers Le lait de vaches laitières soumises à des régimes alimentaires à forte teneur en acides gras polyinsaturés étaient caractérisé par une augmentation de l'incidence d'un arrière-goût de composés oxydés. Une expérience effectuée en collaboration avec Ajinomoto Co. du Japon est en cours afin d'évaluer les avantages que procurent l'ajout de supplément d'acide aminé sur la productivité des vaches laitières. La taille des troupeaux de vaches laitières a été augmentée par l'addition de vaches appartenant au Canada/Alberta Livestock Research Trust Inc.

Ovins On poursuit la construction d'une nouvelle installation de recherches pour les ovins qui devrait être opérationnelle vers le milieu de l'été 1991. Cette nouvelle installation facilitera les recherches sur la gestion et la nutrition des brebis à large portée et sur les agneaux à poids élevé.

Blé On a déterminé l'impact du puceron russe du blé sur la tolérance au froid et la survie en hiver du blé d'hiver Norstar. Une méthode d'échantillonnage binômiale a été élaborée et validée pour le puceron russe du blé; elle fournit des évaluations précises des populations malgré les différences qui existent selon la variété, la taille des plants et l'emplacement des récoltes. Des évaluations écologiques des parasites ont démontré que les guêpes importées étaient plus efficaces que les guêpes autochtones. Le gène de la résistance au phytopte de l'écoulement du blé a donné d'excellents résultats dans la lutte contre l'infestation du phytopte et l'acquisition subséquente du virus de la mosaïque-bigarrure du blé, mais on a démontré que son utilité pour les études de sélection du blé était limitée par l'association à un gros bloc de liaison étranger. Ce même gène a été transféré avec succès de l'*Agropyron elongatum* au blé roux vitreux de printemps. On a obtenu pour la première fois de l'information détaillée sur le comportement d'un chromosome individuel d'une culture de blé. La plupart des blés roux vitreux de printemps étaient sensibles à la carie ordinaire quand ils étaient plantés en avril, mais ils y résistaient lorsqu'ils étaient plantés à la mi-mai. Des études sur le terrain et en milieu contrôlé ont permis de définir les limites des méthodes pratiques de lutte contre le brome des toits dans les cultures de céréales d'hiver et de canola d'hiver.

Autres céréales On a utilisé la télédétection pour déterminer la quantité de résidus de récoltes dans le chaume. On a étudié la possibilité d'utiliser l'imagerie satellitaire pour produire un inventaire des sols érodables. Un diffusiomètre radar (à micro-ondes) monté sur camion a été utilisé pour mesurer la réflexion radar, l'humidité du sol, le développement et la biomasse des récoltes. La géométrie du couvert des récoltes a pour sa part été utilisée pour évaluer les effets du couvert des récoltes sur la détermination de l'humidité du sol, ainsi que la possibilité d'utiliser le radar pour mesurer la géométrie et la condition du couvert des récoltes. On a démontré que la production de maïs des terres sèches présentait un potentiel considérable dans cette région.

Plantes fourragères Une méthode pour le dépistage de la marbrure verticillienne chez les cultivars de luzerne a été élaborée. Les études sur les effets de la fréquence des récoltes et de la hauteur au moment de la coupe sur la qualité du fourrage de fétuques scabre et du fromental Parry ont permis une meilleure gestion des prairies. Des données toxicologiques sur certains

éléments du tabouret des champs permettront de minimiser les pertes en bétail dans les cas où des animaux, après s'être nourris dans des lieux envahis par les mauvaises herbes, meurent d'empoisonnement. On a identifié les densités optimales de luzerne pour maximiser le rendement des semences et minimiser l'envahissement par les mauvaises herbes. Un système de surveillance à base de plaque de gel de silice a été élaboré pour détecter les dépôts aériens de chlorpyrifos. Un protocole expérimental de batée du sol a été mis au point pour l'étude de la persistance des pesticides dans le sol. On a démontré que les abeilles coupeuses de feuille de la luzerne pollinisaient de façon efficace plusieurs espèces de légumineuses vivaces et biannuelles.

Cultures de plein champs Une nouvelle maladie des pois secs, *Erwinia rhapontici*, a été découverte; elle cause la formation de semences roses et est une source d'impuretés dans les usines de nettoyage des semences. On a déterminé à l'intention des producteurs les répercussions de la morelle douce-amère sur les pertes de rendement en fèves sèches, la période critique pour les mesures de lutte et les options de lutte. Les conditions optimales d'émergence pour la mauve négligée ont été déterminées et les répercussions des pratiques de cultures et d'ensemencement sur l'émergence de la mauve ont été étudiées. On a élaboré des systèmes améliorés de lutte contre les herbes nuisibles dans les cultures de maïs des terres sèches.

Pommes de terre Le clone A7534-3 (Amisk) a été recommandé pour homologation permanente par le Comité national de recommandation des variétés de pommes de terre. Ce clone est un cultivar de récolte principale de pommes de terre (Russet) destiné au marché de la pomme de terre frite et fraîche. Il produit une récolte hâtive à rendement élevé, qui peut être traité 2 semaines plus tôt et qui est moins sensible au cœur creux et à la repousse que la pomme de terre Russet Burbank. Ainsi, les producteurs des Prairies disposeront d'un cultivar de mi-saison, bon pour deux marchés, pouvant remplacer la Shepody, dont les caractéristiques ne sont pas acceptables pour le marché de la pomme de terre fraîche.

Nouveaux programmes Des ententes de collaboration conclues avec des organismes extérieurs de financement, ainsi que la dotation de postes de recherche ont rendu possible les nouvelles initiatives de recherche qui suivent :

- Amélioration de la connaissance génétique de la tolérance au gel et de la résistance à la moisissure des neiges sur le plan moléculaire et identification des marqueurs du polymorphisme de la longueur des fragments de restriction de l'ADN associés à ces caractéristiques dans les céréales d'hiver.
- Lancement d'un programme de culture d'anthères destiné à produire des haploïdes doubles pour combiner la résistance au froid et la résistance à la moisissure des neiges dans le blé d'hiver.
- Utilisation des composantes de l'analyse du rendement pour élaborer des méthodes destinées à augmenter la biomasse de la luzerne, de l'astragale cicer, du sainfoin et du dactyle pelotonné sur les terres irriguées et les terres sèches.
- Évaluation de l'activité et des effets de l'agent fongique de lutte biologique *Beauveria bassiana* comme méthode de lutte contre les sauterelles.

Une nouvelle entente de collaboration conclue avec le Programme national de conservation des sols (PNCS) est à l'origine d'une nouvelle initiative visant à faciliter la mise au point et la validation d'un Modèle de recherche sur l'érosion éolienne (MREE), en collaboration avec des chercheurs du ministère de l'Agriculture des États-Unis.

Le Dr Wayne Lindwall, chef de la section sur la science des sols, a été nommé ingénieur agricole canadien de l'année pour son leadership et sa contribution à la conservation des sols et de l'eau au Canada.

Ressources

La station de recherches est située dans le Centre agricole, où elle partage les installations avec le Bureau de secteur d'Agriculture Alberta et la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments d'Agriculture Canada.

Elle possède également trois sous-stations : un élevage de bovins de boucherie de 17 000 ha, près de Manyberries; un ranch de 400 ha, près de Stavely, dans les contreforts des Rocheuses; une sous-station d'irrigation de 130 ha, à Vauxhall. La station occupe un terrain qui couvre une superficie de 18 030 ha.

La station dispose de 276,5 années-personnes et emploie 68 professionnels.

●

Research Publications / Publications de recherche

Allan, J.R.; Smoliak, S.; Sommerfeldt, T.G. 1990. Seasonal variations in water quality of the upper Oldman River. Can. Water Resour. J. 15:125–133.

Allee, L.L.; Goettel, M.S.; Gol'berg, A.; et al. 1990. Infection by *Beauveria bassiana* of *Leptinotarsa decemlineata* larvae as a consequence of fecal contamination of the integument following per os inoculation. Mycopathologia 111:17–24.

Bailey, C.B. 1989. Carcass composition of steers given hay, hay supplemented with ruminal undegradable protein, or concentrate. Can. J. Anim. Sci. 69:905–909.

Bailey, C.B.; Lawson, J.E.; Mears, G.J. 1990. Blood composition in Hereford and Angus bulls from lines selected for rapid growth on high-energy or low-energy diets. Can. J. Anim. Sci. 70:305–307.

Bailey, C.B.; Mears, G.J. 1990. Birth weight in calves and its relation to growth rates from birth to weaning and weaning to slaughter. Can. J. Anim. Sci. 70:167–173.

Baron, R.W. 1990. Cleavage of purified bovine complement component C3 in larval *Hypoderma lineatum* (Diptera: Oestridae) hypodermins. J. Med. Entomol. 27(5):899–904.

Beauchemin, K.A.; Buchanan-Smith, J.G. 1990. Effects of fiber source and method of feeding on chewing activities, digestive function, and productivity of dairy cows. J. Dairy Sci. 73:749–762.

Beauchemin, K.A.; Kachanoski, R.G.; Schaalje, G.B.; Buchanan-Smith, J.G. 1990. Characterizing rumination patterns of dairy cows using spectral analysis. J. Anim. Sci. 68:3163–3170.

Beke, G.J. 1990. Soil development in a 100-year-old dike near Grand Pre, Nova Scotia. Can. J. Soil Sci. 70:683–692.

Bergen, P.; Moyer, J.R.; Kozub, G.C. 1990. Dandelion (*Taraxacum officinale*) use by cattle grazing on irrigated pasture. Weed Technol. 4:258–263.

Blackshaw, R.E. 1990. Control of stinkweed (*Thlaspi arvense*) and flixweed (*Descurainia sophia*) in winter wheat (*Triticum aestivum*). Can. J. Plant Sci. 70:817–824.

Blackshaw, R.E. 1990. Influence of soil temperature, soil moisture, and seed burial depth on the emergence of round-leaved mallow (*Malva pusilla*). Weed Sci. 38:518–521.

Blackshaw, R.E. 1990. Russian thistle (*Salsola iberica*) and kochia (*Kochia scoparia*) control in dryland corn (*Zea mays*). Weed Technol. 4:631–634.

Blackshaw, R.E.; Derksen, D.A.; Muendel, H.-H. 1990. Herbicide combinations for postemergent weed control in safflower (*Carthamus tinctorius*). Weed Technol. 4:97–104.

Blackshaw, R.E.; Derksen, D.A.; Muendel, H.-H. 1990. Herbicides for weed control in safflower (*Carthamus tinctorius*). Can. J. Plant Sci. 70:237–245.

Butts, R.A.; Lamb, R.J. 1990. Comparison of oilseed *Brassica* crops with high or low levels of gluocosinolates and alfalfa as hosts for three species of *Lygus* (Hemiptera: Heteroptera: Miridae). J. Econ. Entomol. 83(6):2258–2262.

Butts, R.A.; Lamb, R.J. 1990. Injury to oilseed rape caused by mirid bugs (*Lygus*) (Heteroptera: Miridae) and its effect on seed production. Ann. Appl. Biol. 117:253–266.

Buzzell, R.I.; Saindon, G.; McBlain, B.A.; Bernard, R.L. 1990. Maturity genotype of "Mukden" soybean. Crop Sci. 30:1149–1150.

Byers, J.R.; Struble, D.L. 1990. Identification of sex pheromones of two sibling species in dingy cutworm complex, *Feltia jaculifera* (Gn.) (Lepidoptera: Noctuidae). J. Chem. Ecol. 16:2981–2992.

Byers, J.R.; Struble, D.L.; Herle, C.E.; et al. 1990. Electronantennographic responses differentiate sibling species of dingy cutworm complex, *Feltia jaculifera* (Gn.) (Lepidoptera: Noctuidae). J. Chem. Ecol. 16:2969–2980.

Carefoot, J.M.; Nyborg, M.; Lindwall, C.W. 1990. Differential fertilizer N immobilization in two tillage systems influences grain N concentration. Can. J. Soil Sci. 70:215–225.

Carefoot, J.M.; Nyborg, M.; Lindwall, C.W. 1990. Tillage-induced soil changes and related grain yield in a semi-arid region. Can. J. Soil Sci. 70:203–214.

Chang, C.; Lindwall, C.W. 1990. Comparison of the effect of long-term tillage and crop rotation on physical properties of a soil. Can. Agric. Eng. 32:53–55.

Chang, C.; Sommerfeldt, T.G.; Entz, T. 1990. Rates of soil chemical changes with eleven annual applications of cattle feedlot manure. Can. J. Soil Sci. 70:673–681.

Chang, C.; Sommerfeldt, T.G.; Entz, T.; Stalker, D.R. 1990. Long-term soil moisture status in southern Alberta. Can. J. Soil Sci. 70:125–136.

Colwell, D.D.; Baron, R.W. 1990. Early detection of cattle grub (*Hypoderma lineatum* and *H. bovis*) (Diptera, Oestridae) using ELISA. Med. Vet. Entomol. 4:35–42.

Colwell, D.D.; Kavaliers, M. 1990. Exposure to mosquitoes, *Aedes togoi* (Theo.), induces and augments opioid-mediated analgesia in mice. Physiol. Behav. 48:397–401.

Conner, R.L. 1989. Influence of irrigation and precipitation on incidence of black point in soft white spring wheat. Can. J. Plant Pathol. 11:388–392.

Conner, R.L. 1990. Interrelationship of cultivar reactions to common root rot, black point, and spot blotch in spring wheat. Plant Dis. 74:224–227.

Conner, R.L.; Kozub, G.C.; Kuzyk, A.D. 1990. Influence of pollen on black point incidence in soft white spring wheat. Can. J. Plant Pathol. 12:38–42.

Conner, R.L.; Kuzyk, A.D. 1990. Evaluation of seed-treatment fungicides for control of take-all in soft white spring wheat. Can. J. Plant Pathol. 12:213–216.

Croy, D.S.; Rode, L.M.; Phillippe, R.C.; Cheng, K.-J. 1990. Effect of the short milk tube check valves on milking rate, milk yield, and transfer of bacteria between quarters. J. Dairy Sci. 73:1232–1238.

Dormaar, J.F. 1990. Effect of active roots on the decomposition of soil organic materials. Biol. Fertil. Soils 10:121–126.

Dormaar, J.F. 1990. Soil transformation under boulders in situ as a means of relative dating of archaeological sites. Plains Anthropol. 35(128):205–207.

Dormaar, J.F.; Smoliak, S.; Willms, W.D. 1990. Distribution of nitrogen fractions in grazed and ungrazed fescue grassland Ah horizons. J. Range Manage. 43:6–9.

Dormaar, J.F.; Smoliak, S.; Willms, W.D. 1990. Soil chemical properties during succession from abandoned cropland to native range. J. Range Manage. 43:260–265.

Dormaar, J.F.; Willms, W.D. 1990. Effect of grazing and cultivation on some chemical properties of soils in the mixed prairie. J. Range Manage. 43:456–459.

Dormaar, J.F.; Willms, W.D. 1990. Sustainable production from the rough fescue prairie. J. Soil Water Conserv. 45:137–140.

Fay, J.P.; Jakober, K.D.; Cheng, K.-J. 1990. Esterase activity of pure cultures of rumen bacteria as expressed by the hydrolysis of *p*-nitrophenylpalmitate. Can. J. Microbiol. 36:585–589.

Foroud, N.; Chang, C.; Entz, T. 1989. Potential evapotranspiration in the southern Alberta chinook region. Can. Water Resour. J. 14:30–42.

Freeze, B.S.; Hironaka, R. 1990. Effect of form of hay and carcass quality on the economics of concentrate:hay substitution in cattle feedlot diets. West. J. Agric. Econ. 15(2):163–164.

Freeze, B.S.; Nelson, A.G.; Musser, W.N.; Hironaka, R. 1990. Feeding and marketing portfolio effects of cattle feeding in Alberta. Can. J. Agric. Econ. 38:233–252.

Gaudet, D.A.; Puchalski, B.J. 1989. Races of common bunt (*Tilletia caries* and *T. foetida*) of wheat in western Canada. Can. J. Plant Pathol. 11:415–418.

Gaudet, D.A.; Puchalski, B.J. 1990. Influence of planting dates on the aggressiveness of common bunt races (*Tilletia tritici* and *T. laevis*) to Canadian spring wheat cultivars. Can. J. Plant Pathol. 12:204–208.

Gaudet, D.A.; Sholberg, P.L. 1990. Comparative pathogenicity of *Coprinus psychromorbidus* monokaryons and dikaryons on winter wheat, alfalfa, grass, and pome fruit. Can. J. Plant Pathol. 12:31–37.

Gilmont, R.R.; Coulter, G.H.; Sylvester, S.R.; Griswold, M.D. 1990. Synthesis of transferrin and transferin in RNA in bovine Sertoli cells in culture and in vivo: sequence of partial cDNA clone for bovine transferrin. Biol. Reprod. 43:139–150.

Goettel, M.S.; St Leger, R.J.; Bhairi, S.; et al. 1990. Pathogenicity and growth of *Metarhizium anisopliae* stably transformed to benomyl resistance. Curr. Genet. 17:129–132.

Grace, B. 1990. Some observations on the effect of chinooks on field microclimates and soil moisture status in southern Alberta. Climatol. Bull. 24(1):67–83.

Grace, B.; McGinn, S.M. 1990. Automated data collection and management system for climatic data at an agricultural research institution. Climatol. Bull. 24:3–15.

Harper, A.M.; Schaber, B.D.; Story, T.P.; Entz, T. 1990. Effect of swathing and clear-cutting alfalfa on insect populations in southern Alberta. J. Econ. Entomol. 83(5):2050–2057.

Hill, B.D.; Inaba, D.J. 1990. An impingement plate method to detect aerial deposits of chlorpyrifos. J. Environ. Sci. Health Part B 25(4):415–432.

Hill, B.D.; Inaba, D.J. 1990. Fate and persistence of residues on wheat used to explain efficacy differences between deltamethrin suspension concentrate and emulsifiable concentrate formulations. Pestic. Sci. 29:57–66.

Huang, H.C.; Kozub, G.C. 1990. Cyclic occurrence of Sclerotinia wilt of sunflower in western Canada. Plant Dis. 74:766–770.

Huang, H.C.; McGavin, L.M.; Forsberg, C.W.; et al. 1990. Antigenic nature of the chloride-stimulated cellobiosidase and other cellulase enzymes of *Fibrobacter succinogenes* subsp. *succinogenes* S-85 and related fresh isolates. J. Appl. Environ. Microbiol. 56:1229–1234.

Huang, H.C.; Saito, I.; Tajimi, A.; et al. 1990. Effect of tricyclazole and pyroquilon on myceliogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor*, *S. trifoliorum* and *Sclerotinia* sp. Trans. Mycol. Soc. Japan 31:271–280.

Hynes, M.F.; McGregor, N.F. 1990. Two plasmids other than the nodulation plasmid are necessary for formation of nitrogen-fixing nodules by *Rhizobium leguminosarum*. Mol. Microbiol. 4:567–574.

Janzen, H.H. 1990. Deposition of nitrogen into the rhizosphere by wheat roots. Soil Biol. Biochem. 22(8):1155–1160.

Janzen, H.H. 1990. Elemental sulfur oxidation as influenced by plant growth and degree of dispersion within soil. Can. J. Soil Sci. 70:499–502.

Janzen, H.H.; Bole, J.B.; Biederbeck, V.O.; Slinkard, A.E. 1990. Fate of N applied as green manure or ammonium fertilizer to soil subsequently cropped with spring wheat at three sites in western Canada. Can. J. Soil Sci. 70:313–323.

Janzen, H.H.; Lindwall, C.W.; Roppel, C.J. 1990. Relative efficiency of point-injection and surface applications for N fertilization of winter wheat. Can. J. Soil Sci. 70:189–201.

Jericho, K.W.F.; Cho, H.J.; Kozub, G.C. 1990. Protective effect of inactivated *Pasteurella haemolytica* bacterin challenged in bovine herpesvirus-1 experimentally infected calves. Vaccine 8:315–320.

Johnson, D.L. 1990. Influence of temperature on toxicity of two pyrethroids to grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). J. Econ. Entomol. 83(2):366–373.

Klein, K.K.; Fleming, C.S.; Colwell, D.D.; Scholl, P.J. 1990. Economic analysis of an integrated approach to cattle grub (*Hypoderma* spp.) control. Can. J. Agric. Econ. 38:159–173.

Kudo, H.; Cheng, K.-J.; Imai, S.; et al. 1990. Effects of feed on the composition of the rumen ciliate protozoal population in cattle and its relationship to cellulolytic ciliate protozoa. Anim. Feed Sci. Technol. 29:159–169.

Kudo, H.; Jakober, K.D.; Phillippe, R.C.; Cheng, K.-J. 1990. Isolation and characterization of cellulolytic anaerobic fungi and associated mycoplasmas from the rumen of a steer fed a roughage diet. Can. J. Microbiol. 36:513–517.

Kudo, H.; Kimura, N.; Suzuki, M.; Cheng, K.-J.; et al. 1989. Electron microscopic, biochemical and physiological studies on *Bifidobacterium pseudolongum thermophilum* SS-19. Int. J. Microbiol. Hygiene (A) 271:435–441.

Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; Ng-Kwai-Hang, K.F.; et al. 1989. Relationships of milk protein types to lifetime performance. J. Dairy Sci. 72:3085–3090.

Lysyk, T.J. 1990. Relationships between spruce budworm (Lepidoptera: Tortricidae) egg mass density and resultant defoliation of balsam fir and white spruce. Can. Entomol. 122:253–262.

Majak, W.; McDiarmid, R.E.; Hall, J.W.; Cheng, K.-J. 1990. Factors that determine rates of cyanogenesis in bovine rumen fluid in vitro. J. Anim. Sci. 68:1648–1655.

Major, D.J.; Baret, F.; Guyot, G. 1990. A ratio vegetation index adjusted for soil brightness. Int. J. Remote Sensing 11:727–740.

Major, D.J.; Rood, S.B.; Miller, F.R. 1990. Temperature and photoperiod effects mediated by the sorghum maturity genes. Crop Sci. 30:305–310.

McAllister, A.J.; Vesely, J.A.; Batra, T.R.; et al. 1990. Genetic changes in protein, milk, and fat yields as a response to selection for protein yield in a closed population of Holsteins. J. Dairy Sci. 73:1593–1602.

McAllister, T.A.; Cheng, K.-J.; Rode, L.M.; Buchanan-Smith, J.G. 1990. Use of formaldehyde to regulate digestion of barley starch. Can. J. Anim. Sci. 70:581–589.

McAllister, T.A.; Cheng, K.-J.; Rode, L.M.; Forsberg, C.W. 1990. Digestion of barley, maize, and wheat by selected species of ruminal bacteria. Appl. Environ. Microbiol. 56(10):3146–3153.

McAllister, T.A.; Rode, L.M.; Cheng, K.-J.; et al. 1990. Morphological study of the digestion of barley and maize grain by rumen microorganisms. Anim. Feed Sci. Technol. 30:91–105.

McAllister, T.A.; Rode, L.M.; Major, D.J.; et al. 1990. Effect of ruminal microbial colonization on cereal grain digestion. Can. J. Anim. Sci. 70:571–579.

McGinn, S.M.; King, K.M. 1990. Simultaneous measurements of heat, water vapour and CO_2 fluxes above alfalfa and maize. Agric. Forest Meteorol. 49:331–349.

McKay, R.M.; Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Calving ease and calf mortality in first-cross and backcross cows. Can. J. Anim. Sci. 70:45–54.

McKay, R.M.; Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Live body measurements from first-cross and backcross females. Can. J. Anim. Sci. 70:389–400.

McKay, R.M.; Rahnefeld, G.W.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Preweaning performance of calves from first-cross and reciprocal backcross cows. Can. J. Anim. Sci. 70:35–44.

Moyer, J.R.; Esau, R.; Kozub, G.C. 1990. Chlorsulfuron persistence and response of nine rotational crops in alkaline soils of southern Alberta. Weed Technol. 4:543–548.

Moyer, J.R.; Hironaka, R.; Kozub, G.C.; Bergen, P. 1990. Effect of herbicide treatments on dandelion, alfalfa and sainfoin yields and quality. Can. J. Plant Sci. 70:1105–1113.

Nelson, G.A.; Kozub, G.C. 1990. Survival of *Corynebacterium sepedonicum* at freezing and at wide fluctuations between freezing and above-freezing temperatures. Am. Potato J. 67:625–631.

Olson, B.M. 1990. The use of fluorescence spectroscopy to study herbicide-humic acid interactions: Preliminary observations. Can. J. Soil Sci. 70:515–518.

Olson, B.M.; Lowe, L.E. 1990. Effects of intensive vegetable production on the hydrolyzable carbon, nitrogen and sulphur

of a British Columbia Humisol. Can. J. Soil Sci. 70:621–628.

Rahnefeld, G.W.; McKay, R.M.; Weiss, G.M.; et al. 1990. Growth and maternal performance of two-year-old F_1 and reciprocal backcross heifers in two environments. Can. J. Anim. Sci. 70:15–34.

Reid, G.; Bruce, A.W.; ...; Cheng, K.-J.; et al. 1990. Is there a role for bacterial interference in disease prevention? Clin. Microbiol. Rev. 3:335–344.

Richards, K.W.; Krunic, M.D. 1990. Introduction of alfalfa leafcutter bees to pollinate alfalfa in Yugoslavia. Entomologist 109(3):130–135.

Roberts, D.W.A. 1990. Identification of loci on chromosome 5A of wheat involved in control of cold hardiness, vernalization, leaf length, rosette growth habit, and height of hardened plants. Genome 33:247–259.

Roberts, T.L.; Janzen, H.H. 1990. Comparison of direct and indirect methods of measuring fertilizer N uptake in winter wheat. Can. J. Soil Sci. 70:119–124.

Rode, L.M.; McAllister, T.A.; Cheng, K.-J. 1989. Microbial degradation of vitamin A in rumen fluid from steers fed concentrate, hay, or straw. Can. J. Anim. Sci. 70:227–233.

Rood, S.B.; Buzzell, R.I.; Major, D.J.; Pharis, R.P. 1990. Gibberellins and heterosis in maize: quantitative relationships. Crop Sci. 30:281–286.

Saindon, G.; Voldeng, H.D.; Beversdorf, W.D. 1990. Adjusting the phenology of determinate soybean segregants grown at high latitude. Crop Sci. 30:516–521.

Salmon, R.K.; Bailey, D.R.C.; Weingardt, R.; Berg, R.T. 1990. Growth efficiency in mice selected for high body weight. Can. J. Anim. Sci. 70:371–382.

Schaalje, G.B. 1990. Dynamic models of pesticide effectiveness. Environ. Entomol. 19:439–447.

Schaber, B.D.; Charnetski, W.A.; Entz, T. 1990. Early and late-season insecticide application in seed alfalfa: impact on pest species and yield. J. Entomol. Sci. 25(4):548–558.

Schaber, B.D.; Harper, A.M.; Entz, T. 1990. Effect of swathing alfalfa for hay on insect dispersal. J. Econ. Entomol. 83(6):2427–2433.

Selinger, L.B.; McGregor, N.F.; Khachatourians, G.G.; Hynes, M.F. 1990. Mobilization of closely related plasmids pUB110 and pBC16 by *Bacillus* plasmid pXO503 requires *trans*-acting open reading frame. J. Bacteriol. 172:3290–3297.

Sommerfeldt, T.G.; Chang, C.; Allan, J.R.; Spiess, L. 1989. Performance of four canal linings. Can. Water Resour. J. 14:29–36.

Sommerfeldt, T.G.; Chang, C.; Lamond, B.J. 1990. Salt distribution and hardpans at dryland saline seeps in southern Alberta. Soil Sci. Soc. Am. J. 54:136–138.

Sutcliffe, J.F.; Kokko, E.G.; Shipp, J.L. 1990. Transmission electron microscopic study of antennal sensilla of the female black fly, *Simulium arcticum* (IIL-3, IIS-10.11) (Diptera: Simuliidae). Can. J. Zool. 68:1443–1453.

Taylor, W.G.; Spooner, R.W. 1990. Identification and gas chromatographic determination of some carboxylic acid metabolites of *N,N*-diethyl-*m*-toluamide in rat urine. J. Agric. Food Chem. 38:1422–1427.

Thomas, J.B.; Butts, R.A. 1990. Effect of Russian wheat aphid on cold hardiness and winterkill of overwintering winter wheat. Can. J. Plant Sci. 70:1033–1041.

Thomas, J.B.; Clarke, P.J.; Schaalje, G.B. 1990. Use of spike moisture content as an alternative to kernel moisture content and days to ripe in the measurement of relative maturity in spring wheat. Can. J. Plant Sci. 70:99–105.

Volkmar, K.M. 1990. The cereal cyst nematode (*Heterodera avenae*) on oat. 1. Identification of attributes useful in screening for tolerance to *H. avenae*. Aust. J. Agric. Res. 41:39–50.

Whelan, E.D.P. 1990. Behavior of an alien telocentric chromosome in callus culture of wheat. Crop Sci. 30:923–926.

Whelan, E.D.P. 1990. Meiotic abnormalities in primary regenerants from callus culture of immature embryos of 'Norstar' winter wheat. Genome 33:260–266.

Whelan, E.D.P.; Lukow, O.M. 1990. The genetics and gliadin protein characteristics of a wheat-alien translocation that confers resistance to colonization by the wheat curl mite. Genome 33:400–404.

Whelan, E.D.P.; Thomas, J.B. 1989. Chromosomal location in common wheat of a gene (*Cmc*1) from *Aegilops squarrosa* that conditions resistance to colonization by the wheat curl mite. Genome 32:1033–1036.

Willms, W.D. 1990. Distribution of cattle on slope without water restrictions. Can. J. Anim. Sci. 70:1–8.

Willms, W.D.; Johnson, D.L. 1990. Utilization of rough fescue and Parry oat grass by two grasshopper species and effect of leaf water content and stubble height. Environ. Entomol. 19(4):1103–1109.

Willms, W.D.; Smoliak, S.; Dormaar, J.F. 1990. Vegetation response to time-controlled grazing on mixed and fescue prairie. J. Range Manage. 43(6):513–517.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Bailey, D.R.C.; Gilbert, R.P.; Lawson, J.E. 1990. Lack of sire by diet interactions in Hereford and Angus calves fed one of two diets. Proceedings 4th world congress on genetics applied to livestock production XV:287–290. Edinburgh, Scotland.

Butts, R.A. 1989. Factors influencing the overwintering ability of Russian wheat aphid in western Canada. Pages 148–150 *in* Baker, R.D., ed. Proceedings 3rd Russian wheat aphid conference, Albuquerque, N.M., 25–27 October. New Mexico State University, Clovis, N.M.

Campbell, C.A.; Zentner, R.P.; Janzen, H.H.; Bowren, K.E. 1990. Crop rotation studies on the Canadian Prairies. Agric. Can. Publ. 1841/E. 144 pp.

Campbell, C.A.; Zentner, R.P.; Janzen, H.H.; et al. 1990. Sustainable agriculture—some complicating interactions. Pages 313–323 *in* Proceedings Saskatchewan soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February. University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

Cheng, K.-J.; Forsberg, C.W.; Minato, H.; Costerton, J.W. 1990. Microbial ecology and physiology of feed degradation within the rumen. Pages 596–624 *in* Tsuda, T.; Sasaki, Y., eds. Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants. Academic Press, Orlando, Fla.

Goettel, M. 1990. Chalkbrood in Canadian leafcutting bees, present status and consideration for the future. Pages 13–19 *in* Proceedings 9th annual Canadian alfalfa seed school and trade show, Calgary, Alta. Canadian Alfalfa Seed Council, Calgary, Alta.

Goettel, M.S.; Poprawski, T.J.; Vandenberg, J.D.; et al. 1990. Safety to nontarget

invertebrates of fungal biocontrol agents. Pages 209–232 *in* Laird, M.; Lacey, L.A.; Davidson, E.W., eds. Safety of microbial insecticides. CRC Press, Boca Raton, Fla.

Goettel, M.S.; Yu, D.S.; Duke, G.M.; Erlandson, M.A. 1990. Potential of using biological control of the Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia*, in Canada. Biocontrol News 3:32–39.

Grant, C.A.; Bailey, L.D.; Campbell, C.A.; et al. 1990. Crop rotations on the Canadian prairies. Pages 188–199 *in* Proceedings 33rd annual Manitoba Society of Soil Science meeting, Winnipeg, Man., 9–10 January. University of Manitoba, Winnipeg, Man.

Hill, B.D.; Inaba, D.J. 1989. Localization of deltamethrin residues on wheat foliage. Residue analysis explains differences in efficacy. Pages 149–151 *in* Proceedings 24th annual workshop for pesticide residue analysts (western Canada), Winnipeg, Man. Canadian Grain Commission, Winnipeg, Man.

Janzen, H.H.; Biederbeck, V.O.; McGinn, S.M. 1990. Volatile N loss from decomposing green manure. Pages 463–472 *in* Proceedings Saskatchewan soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February. University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

Janzen, H.H.; Campbell, C.A.; Zentner, R.P.; Bowren, K.E. 1990. Crop rotations on the Canadian prairies. Pages 32–38 *in* Havlin, J.L.; Jacobsen, J.S., eds. Vol. 3, Proceedings great plains soil fertility conference, Denver, Colo., 6–7 March. Kansas State University, Manhattan, Kansas.

Kokko, E.G.; Cameron, P. 1989. Graticule fabrication—for quick measure. Microsc. Soc. Can. Bull. 17(1):30–31.

Kudo, H.; Majak, W.; ...; Cheng, K.-J.; et al. 1990. Microorganisms and degradation of deleterious principles. Pages 73–87 *in* Debendra, C.; Imaizumi, E., eds. Ruminant physiology and nutrition in Asia. Japan Society of Zootechnical Science.

Lindwall, C.W.; Janzen, H.H.; Roberts, T.L. 1990. Fertilizer injection in conservation tillage systems. Pages 181–188 *in* Bulletin 131, Proceedings great plains conservation tillage symposium, Bismarck, N.D., 21–23 August. Great Plains Agricultural Council, Bismarck, N.D.

Major, D.J.; Larney, F.J.; Lindwall, C.W. 1990. Spectral reflectance characteristics of wheat residues. Pages 603–607 *in* 10th International geoscience remote sensing symposium 1990 Digest, Vol. I. NASA/Goddard Space Flight Center, Beltsville, Md.

Mason, P.G.; Shemanchuk, J.A. 1990. Black flies/Les mouches noires. Agric. Can. Publ. 1499/E, 1499/F. 18/22 pp.

McAndrew, D.W.; Zentner, R.P.; ...; Janzen, H.H.; et al. 1990. Crop rotation recommendations for sustainable dryland agriculture on the Canadian prairies. Pages 185–188 *in* Proceedings 27th annual Alberta soil science workshop, Edmonton, Alta., 20–22 February. University of Alberta, Edmonton, Alta.

Moyer, J.R. 1990. Barban. Pages 281–297 *in* Donald, W.D., ed. Systems of weed control in wheat in North America. Monograph No. 6. Weed Science Society of America, Champaign, Ill.

Nash, R.G.; Hill, B.D. 1990. Modeling pesticide volatilization and soil decline under controlled conditions. Pages 17–28 *in* Kurtz, D.A., ed. Long range transport of pesticides. Lewis Publishers, Boca Raton, Fla.

Roberts, T.L.; Janzen, H.H.; Lindwall, C.W. 1990. Fertilizer-use efficiency of point-injected N in winter wheat. Pages 26–32 *in* Proceedings Saskatchewan soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February. University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

Sears, L.J., ed. 1990. Research highlights 1989. Research Station, Agriculture Canada, Lethbridge, Alta.

Zentner, R.P.; Campbell, C.A.; Bowren, K.E.; et al. 1990. The long-term agronomic and economic effects of crop rotations in western Canada. Pages 171–179 *in* Proceedings Saskatchewan soils and crops workshop, Saskatoon, Sask., 22–23 February. University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask.

Zentner, R.P.; Campbell, C.A.; Janzen, H.H.; Bowren, K.E. 1990. Benefits of crop rotation for sustainable agriculture in dryland farming/Avantages de la rotation des cultures en agriculture de conservation sur les terres non-irriguées. Agric. Can. Publ. 1839/E, 1839/F. 21/22 pp.

AGASSIZ

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
6947 No. 7 Highway
P.O. Box 1000
Agassiz, British Columbia
V0M 1A0

Tel. (604) 796-2221
Fax (604) 796-2221
EM AGASPA::DIRECTOR

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
6947, route n° 7
C.P. 1000
Agassiz (Colombie-Britannique)
V0M 1A0

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	J.M. Molnar, Ph.D.
Assistant Director	S. Freyman, Ph.D.
Administration Officer	D. Neve, B.A.
Scientific Support	
Librarian, Information Officer	J.P. Bolton, M.L.S.
Analyst-Programmer	D.H. Frey, B.Sc.
Animal Science	
Section Head; Dairy cattle nutrition	L.J. Fisher, Ph.D.
Forage crop management	S. Bittman, Ph.D.
Ruminant mineral biochemistry	W.T. Buckley, Ph.D.
Poultry nutrition	E.E. Gardiner, Ph.D.
Poultry physiology	J.R. Hunt, Ph.D.
Animal behavior	R.C. Newberry, Ph.D.
Crop Science	
Section Head; Greenhouse vegetable entomology	D.R. Gillespie, Ph.D.
Vegetable physiology	P.A. Bowen, Ph.D.
Greenhouse vegetable physiology	D.L. Ehret, Ph.D.
Small fruit management; weed control	J.A. Freeman, Ph.D., Emeritus
Weed control	S. Freyman, Ph.D.
Turf management	S.G. Fushtey, Ph.D., Emeritus
Kiwi fruit, new crops	C. Kempler, M.Sc.
Soil biochemistry and fertility	C.G. Kowalenko, Ph.D.
Greenhouse vegetables—postharvest physiology	W.C. Lin, Ph.D.
Vegetable physiology	A.R. Maurer, M.Sc.
Greenhouse vegetables—plant pathology	J.G. Menzies, Ph.D.
Field vegetables, postharvest physiology	P.M. Toivonen, Ph.D.
Soil physics	B.J. Zebarth, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur	
Directeur adjoint	
Agente d'administration	
Soutien scientifique	
Bibliothécaire-agent d'information	
Analyste-programmeur	
Zootechnie	
Chef de section; alimentation des bovins laitiers	
Régie des cultures fourragères	
Biochimie des minéraux chez les ruminants	
Alimentation de la volaille	
Physiologie de la volaille	
Comportement animal	
Phytotechnie	
Chef de section; entomologie—légumes de serres	
Physiologie des légumes	
Physiologie des légumes de serre	
Conduite des petits fruits; désherbage	
Désherbage	
Gestion des gazons	
Kiwis, cultures exotiques	
Biochimie et fertilité des sols	
Physiologie post-culturale des légumes de serre	
Physiologie des légumes	
Pathologie des légumes de serre	
Physiologie post-culturale des légumes de plein air	
Physique des sols	

Mandate

The Agassiz Research Station develops poultry and dairy cattle production systems. It also studies vegetable and small fruit production and develops greenhouse and storage systems for vegetables. In addition, it conducts soil management research to support sustainable agriculture in the Fraser Valley region of British Columbia.

Achievements

Dairy cattle–forage Feed value of whole plants of high-oil-containing sunflower cultivars was determined on successive harvesting dates in the fall. Yield, acid detergent fiber, and lignin did not change after early September, but oil and dry-matter content increased until early October.

Intercropped sunflowers and corn were harvested and preserved as silage. The nutritional evaluation of the sunflower–corn silage, using lactating cows, demonstrated equivalent dry-matter intake and higher milk yield for cows fed the sunflower–corn compared with those fed corn silage. However, the fat and protein contents of the milk were appreciably lower, resulting in a general reduction in economic returns.

Poultry behavior and management Breast buttons are a major cause of downgrading of heavy tom turkeys. Increasing photoperiod lighting improved turkey performance and reduced the incidence of breast buttons by comparison with a constant 23-h photoperiod. Turkeys reared under the increasing photoperiod program spent less time lying down with their breast skin in contact with the litter.

Calfhood immunity An immunoglobulin-fortified-milk replacer was evaluated as a means of improving disease resistance and growth rate of Holstein calves. Immunoglobulins, administered orally, were found to be an effective means for providing passive immunity in neonatal calves that have limited colostrum-based immunity.

Quality in fresh-market broccoli Chlorophyll autofluorescence can be used as a nondestructive measure of quality in broccoli and other leafy vegetables. Water loss in broccoli, a main determinant of marketable life, was reduced substantially by the use of microperforated plastic films, and marketable life was effectively doubled.

Shelf life of long English cucumber Yellowing of greenhouse cucumbers after harvest reduces the marketable life of fruit by shortening the shelf life. Increasing the N, P, and K concentration of nutrient solutions by 50% over recommended levels increased shelf life by 3 days; reducing fruit load by one-third increased shelf life by 2 days. Combining both techniques increased shelf life from 13 to 17 days. Although both techniques resulted in loss of yield, the results demonstrate that cucumber shelf life can be modified by cultural practices. Despite the loss of yield, net benefits may accrue to growers through improved quality and increased number of marketable fruits.

Fusarium crown and root rot of tomato Fusarium crown and root rot is a serious disease of tomatoes, spreading rapidly throughout the world wherever greenhouse tomatoes are grown. Studies at Agassiz have shown that the fungal pathogen (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*) has a very wide host range, infecting at least 37 species of plants from 13 plant families. The infection of plant transplants may be one manner in which the pathogen spreads throughout the world. As well, its wide host range suggests that greenhouse tomato growers should control weeds around the greenhouse and keep noncrop plants out of the greenhouse, as they may act as reservoir hosts for the pathogen.

Wavelength-selective mulches for vegetable culture Wavelength-selective plastic mulches block photosynthetically active radiation, preventing weed growth under the mulch but allowing greater transmission of solar energy to the soil than black plastic mulches. Earlisweet cantaloupe plants grown on a wavelength-selective brown plastic mulch, and covered with a spunbonded polypropylene floating row cover, yielded more fruit by the end of the 2nd week of harvest than any of the other treatments yielded during a 6-week harvest.

Weed competition Weeds between rows of cabbage are generally not a problem because they can be cultivated. Shepherd's-purse within the row can be a problem because this weed is not controlled by trifluralin, the herbicide used most commonly on cole crops. Consequently, an experiment was conducted in 1990 to determine whether intra-row weed competition can be reduced by manipulating the within-row spacing of cabbage. Results suggest that when cabbage was grown in wide rows (100 cm) and with close within-row spacing (20 cm), competition from weeds within the row was negligible.

Field culture of horned melon Plants of field-grown horned melon (or Kiwano), *Cucumis metuliferus* (Mey.), produced more than 25 fruits per square metre when cultured over black plastic mulch. Spun-bonded polypropylene row covers had no effect on yield, although covered plants produced 7% more mature fruit at harvest. A market is available for this high-value specialty crop. Because fruit can be stored for up to 6 months at 10°C, it can be shipped to market on demand.

Control of powdery mildew Preliminary experiments on using foliar sprays of soluble silicon to improve plant resistance to powdery mildew infection were successful. Spray concentrations of 17 m*M* of silicon reduced colony development to a minimum on inoculated leaves of cucumber, muskmelon, zucchini squash, and grape. A nutrient solution amendment of silicon at 1.7 m*M* reduced infection to the same level as the 17-m*M* spray for the three cucurbit crops but did not affect grape. Spore germination studies on silicon-amended agar media indicated that silicon does not inhibit germination or germ tube development.

Resources

The Agassiz Research Station was established in 1886 under the terms of the Experimental Farm Act and was one of the five original experimental farms in Canada. The station operates two farms in Agassiz covering 311 ha and a substation at Abbotsford with 8 ha.

The staff comprises 64 person-years, including 20 professionals.

•

Mandat

La Station de recherches d'Agassiz élabore des systèmes de production de la volaille et des bovins laitiers. L'équipe de la station étudie également la production de légumes et de petits fruits et élabore des systèmes de production en serre et d'entreposage pour les légumes. De plus, on y poursuit des recherches sur la gestion des sols afin de favoriser le développement de l'agriculture durable dans la région de la vallée du Fraser en Colombie-Britannique.

Réalisations

Fourrage pour bovins laitiers On a déterminé la valeur nutritive de plantes entières de cultivars de tournesol à haute teneur en huile récoltées à des dates successives à l'automne. Les taux de rendement, et les teneurs en fibres au détergent acide et en lignine n'ont pas varié après le début de septembre, mais les teneurs en huile et en matières sèches ont augmenté jusqu'au début d'octobre.

Du tournesol et du maïs en culture intercalaire ont été récoltés puis ensilés ensemble. L'évaluation nutritionnelle, effectuée avec des vaches lactantes, a montré que le mélange tournesol–maïs fournissait un apport en matières sèches équivalent à celui que fournissait le maïs seul et qu'il donnait un rendement laitier supérieur. Cependant, les taux de protéines

et de matières grasses dans le lait des vaches étaient nettement inférieurs, d'où une réduction des recettes dans l'ensemble.

Comportement et gestion des volailles Les ampoules au bréchet sont un facteur important de déclassement des dindes lourdes. On a montré qu'en augmentant progressivement la durée d'éclairement on pouvait améliorer la performance des dindes et réduire l'incidence des ampoules au bréchet par rapport à ce qu'on observe sous un régime d'éclairement constant de 23 h. Les dindes élevées sous le régime d'éclairement croissant passent moins de temps couchées, la poitrine en contact avec la litière, que celles exposées à une photopériode de 23 h.

Immunité des veaux On a déterminé la valeur d'un lait de remplacement enrichi d'immunoglobulines afin de s'en servir pour tenter d'augmenter la résistance aux maladies et le taux de croissance des veaux Holstein. On a constaté que l'administration orale d'immunoglobulines peut fournir une immunité passive efficace aux veaux nouveau-nés dont l'immunité reçue du colostrum est limitée.

Qualité du brocoli frais La mesure de la fluorescence naturelle de la chlorophylle peut servir de méthode non destructive pour déterminer la qualité du brocoli et d'autres légumes feuilles. La perte d'eau du brocoli, facteur déterminant de sa durée de présentabilité sur le marché, a pu être réduite considérablement par l'utilisation de films de plastique microperforés; de fait, sa durée de présentabilité en a été doublée.

Durée de conservation du concombre anglais Le jaunissement des concombres de serre après la récolte réduit leur durée de présentabilité sur le marché en diminuant leur durée de conservation. Une augmentation de 50 % de la concentration en N, P et K des solutions nutritives par rapport aux concentrations recommandées accroît de 3 jours la durée de conservation, alors qu'une réduction de la charge fruitière d'un tiers l'accroît de 2 jours. L'application combinée de ces deux techniques accroît la durée de conservation de 13 à 17 jours. Certes, ces deux techniques réduisent les rendements; il reste cependant qu'on a démontré que la durée de conservation du concombre peut être modifiée par les pratiques culturales. Malgré la perte de rendement, une amélioration de la qualité et une augmentation du nombre de fruits commercialisables pourraient accroître le revenu net des horticulteurs.

Pourriture fusarienne du pied et de la racine des tomates La pourriture fusarienne du pied et de la racine est une maladie grave de la tomate qui s'est répandue rapidement dans les serres de tomates du monde entier. Des études menées à la Station d'Agassiz ont montré que le champignon responsable de cette maladie (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*) peut infecter une vaste gamme de plantes, soit au moins 37 espèces appartenant à 13 familles. L'infection de plants repiqués pourrait expliquer la propagation du pathogène dans le monde entier. En outre, vu la grande variété d'hôtes en jeu, les horticulteurs devraient lutter contre les mauvaises herbes présentes autour des serres et ne pas y introduire de plantes non cultivées, lesquelles pourraient constituer un réceptacle pour ce pathogène.

Paillis sélecteurs de longueurs d'onde pour les cultures légumières Des paillis de plastique sélecteurs de longueurs d'onde bloquent les radiations agissant dans la photosynthèse, ce qui empêche la croissance des mauvaises herbes sous le paillis. Ces derniers assurent une meilleure transmission de l'énergie solaire au sol que les paillis en plastique noir. Le cantaloup Earlisweet cultivé sur paillis de plastique brun sélecteur de longueurs d'onde et recouvert d'une toile de polypropylène flottante filée-liée, couvrant les rangées, avait produit plus de fruits à la fin de la 2e semaine de récolte que les cantaloupes traités différemment après 6 semaines.

Compétition avec les mauvaises herbes Comme on peut travailler le sol entre les rangées de choux, les mauvaises herbes qui s'y trouvent ne posent généralement pas de problème. Par ailleurs, la bourse-à-pasteur qui se trouve à l'intérieur des rangées peut constituer un problème vu qu'elle n'est pas réprimée par le trifluralin, herbicide le plus utilisé dans les cultures de choux. On a donc mené en 1990 une expérience visant à déterminer si un espacement approprié entre les choux à l'intérieur des rangées pouvait réduire la compétition faite au chou par les mauvaises herbes. Les résultats montrent que dans les rangées d'une largeur de 100 cm où l'espace entre les choux était réduit à 20 cm, la compétition offerte par les mauvaises herbes à l'intérieur des rangées était négligeable.

Culture du concombre porte-bornes sur de grandes superficies Le concombre porte-bornes (ou Kiwano), *Cucumis metuliferus* (Mey.), produit au champ plus de 25 fruits au mètre carré quand il est cultivé sur paillis de plastique noir. Des toiles de polypropylène filées-liées, couvrant les rangées, n'ont pas eu d'effet sur les rendements, mais ils ont accru de 7 % le nombre de fruits matures à la récolte. Il existe un marché pour cette culture spéciale de grande valeur. Les fruits peuvent être entreposés durant 6 mois à 10 °C et ainsi être acheminés sur les marchés suivant la demande.

Lutte contre la maladie du blanc Des expériences préliminaires sur l'utilisation de bouillies de pulvérisation de silicium soluble pour accroître la résistance des plantes à la maladie du blanc ont donné de bons résultats. Des concentrations de 17 m*M* de Si ont permis de réduire au minimum le développement des colonies du pathogène sur des feuilles inoculées de concombre, de melon brodé, de courge et de vigne. L'ajout de Si à 1,7 m*M* dans la solution nutritive était aussi efficace que la pulvérisation de la bouillie à 17 m*M* pour les trois cucurbitacées, mais s'est avéré inefficace dans le cas de la vigne. Des études sur la germination des spores sur une gélose contenant du silicium ont révélé que le Si n'inhibe pas la germination ou le développement du tube germinatif.

Ressources

La station a été créée en 1886, en application de la Loi sur les stations agronomiques. Elle est l'une des cinq fermes expérimentales d'origine au pays. Elle fait fonctionner deux fermes à Agassiz, dont la superficie totalise 311 ha, et une sous-station, à Abbotsford, d'une superficie de 8 ha.

La station dispose de 64 années-personnes et emploie 20 professionnels.

●

Research Publications
Publications de recherche

Berkenkamp, B.; Bittman, S.; McCartney, D.H. 1990. Resistance of alfalfa cultivars to brown root rot. Can. J. Plant Sci. 71:211–213.

Bittman, S.; Pulkinen, D.; Waddington, J. 1990. Effect of N and P fertilizer on establishment of alfalfa with a wheat companion crop. Can. J. Anim. Sci. 71:105–113.

Blair, R.; Jacob, J.P.; Gardiner, E.E. 1990. Effect of dietary protein source and cereal type on the incidence of sudden death

syndrome in broiler chickens. Poult. Sci. 69:1331–1338.

Bowen, P.A.; Kliewer, W.M. 1990. Influence of clonal variation, pruning severity, and cane structure on yield component development in *Cabernet Sauvignon*. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 115:530–534.

Bowen, P.A.; Kliewer, W.M. 1990. Relationships between the yield and vegetative characteristics of individual shoots of *Cabernet Sauvignon* grapevines. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 115:534–539.

Buckley, W.T.; Gardiner, E.E. 1990. Changes in tissue mineral concentrations associated with sudden death syndrome in chickens. Poult. Sci. 69:245–248.

Ehret, D.L.; Redmann, R.E.; Harvey, B.L.; et al. 1990. Salinity-induced calcium deficiencies in wheat and barley. Plant Soil 128:143–151.

Gardiner, E.E.; Newberry, R.C.; Keng, J.-Y. 1990. Avian vitreous humor concentrations of inosine, hypoxanthine, xanthine, uric acid, uracil and uridine as influenced by age and sex: relevance to antemortem hyposia. Forensic Sci. Int. 47:123–127.

Gillespie, D.R.; Quiring, D.M.J. 1990. Biological control of fungus gnats *Bradysia* spp., (Diptera: Sciaridae) and western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in greenhouses using a soil-dwelling predatory mite, *Geolaelaps* sp. nr. *aculeifer* (Canestrini) (Acari: Laelapidae). Can. Entomol. 122:975–983.

Gillespie, D.R.; Vernon, R.S. 1990. Trap catch of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) as affected by color and height of sticky traps in mature greenhouse cucumber crops. J. Econ. Entomol. 83:971–975.

Jacob, J.P.; Blair, R.; Gardiner, E.E. 1990. Effect of dietary lactate and glucose on the incidence of sudden death syndrome in broiler chickens. Poult. Sci. 69:1529–1532.

Menzies, J.G.; Ehret, D.L.; Glass, A.D.M.; et al. 1990. The effect of soluble silicon on the parasitic fitness of *Sphaerotheca fuliginea* on *Cucumis sativus*. Phytopathology 81:84–88.

Menzies, J.G.; Koch, C.; Seywerd, F. 1990. Additions to the host range of *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis–lycopersici*. Plant Dis. 74:569–572.

Newberry, R.C.; Hall, J.W. 1990. Use of pen space by broiler chickens: effects of age and pen size. Appl. Anim. Behav. Sci. 25:125–136.

Vernon, R.S.; Gillespie, D.R. 1990. Spectral responsiveness of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) determined by trap catches in greenhouses. Environ. Entomol. 19:1229–1241.

Vidaver, W.; Binder, W.; Brooke, R.C.; et al. 1989. Assessment of photosynthetic activity of nursery grown *Picea glauca* (Moench) Voss seedlings using an integrating fluorometer to monitor variable chlorophyll fluorescence. Can. J. For. Res. 19:1478–1482.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Bolton, J.P., ed. 1991. Research Highlights 1989–90, Agassiz Research Station, Agriculture Canada. 52 pp.

Bittman, S. 1990. From soil to protein: understanding nitrogen in your crop. Pages 88–94 *in* Proceedings 22nd annual dairy producers short course, 13–14 February 1990. British Columbia Ministry of Agriculture and Fisheries, Victoria, B.C.

Budac, J.J.; Buckley, W.T.; Godfrey, D.V.; et al. 1990. Selenium determination via isotope dilution utilizing inductively coupled plasma mass spectrometry with a new hydride generation sample introduction system. Pages 543–553 *in* Carapella, S.C., Jr., ed. Proceedings 4th international symposium on the uses of selenium and tellurium. Selenium–Tellurium Development Association, Darien, Conn.

Fisher, L.J. 1990. Heifer feeding and udder development. Pages 65–69 *in* Proceedings 22nd dairy producers short course, 13–14 February 1990. British Columbia Ministry of Agriculture and Fisheries, Victoria, B.C.

Freyman, S. 1989. Living mulch groundcovers for weed control between raspberry rows. Acta Hortic. 262:349–356.

Freyman, S.; Bittman, S. 1990. Effect of companion crops on forage establishments in south coastal British Columbia. Can. J. Plant Sci. 70:777–784.

Freyman, S.; Vrain, T.C. 1990. Living mulch groundcovers for weed control between raspberry rows. Pages 13–15 *in* Proceedings Lower Mainland Horticultural Improvement Association, 32nd annual growers short course, 6–8 February 1990.

Hunt, D.E.; Bittman, S. 1990. Field corn report. Pacific Field Corn Association, Agassiz, B.C. 29 pp.

Tingle, J.; Froese, P.; Bates, D.; et al. 1989. Forage cultivar trials, British Columbia Ministry of Agriculture and Fisheries, Victoria, B.C. 34 pp.

KAMLOOPS

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
3015 Ord Road
Kamloops, British Columbia
V2B 8A9

Tel. (604) 376-5565
Fax (604) 376-7334
EM KAMLRA::KAMAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
3015, chemin Ord
Kamloops (Colombie-Britannique)
V2B 8A9

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	J.A. Robertson, Ph.D.
Administrative Officer	K.J. Robinson
Animal and Range Science	
Biochemistry	W. Majak, Ph.D.
Ruminant nutrition—physiology	P.S. Mir, Ph.D.
Ruminant nutrition—physiology	Z. Mir, Ph.D.
Range management—ecology	D.A. Quinton, Ph.D.
Crop and Soil Science	
Forage physiology	D.G. Stout, Ph.D.
Soil research	A.L. van Ryswyk, Ph.D.
Computer Science	
Computer administration	R.B. Reaney

Personnel professionnel

Directeur	
Agent d'administration	
Zootechnie et science des parcours	
Biochimie	
Nutrition et physiologie des ruminants	
Nutrition et physiologie des ruminants	
Écologie et gestion des parcours	
Phytotechnie et science des sols	
Physiologie des plantes fourragères	
Recherche sur les sols	
Informatique	
Gestion informatique	

Prince George Experimental Farm

Research Branch
Agriculture Canada
R.R. No. 8, RMD No. 6
Prince George, British Columbia
V2N 4M6

Tel. (604) 963-9632
Fax (604) 565-7646
EM OTTB::AG395000

Superintendent K. Broersma, Ph.D.

Ferme expérimentale de Prince George

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
R.R. N° 8, DMR N° 6
Prince George (Colombie-Britannique)
V2N 4M6

Tél.
Télécopie
C.É.

Régisseur

Mandate

The Kamloops Research Station investigates problems related to the beef cow–calf industry in the interior of British Columbia. The station also administers the experimental farm at Prince George. At both locations researchers develop and transfer technology in the fields of

- range and pasture management
- plant ecology
- poisonous plants
- bloat
- plant winterhardiness
- forage agronomy
- quality of conserved forages
- ruminant nutrition.

Achievements

Animal and range science Postprandial fluctuation of ruminal cations was determined in cattle with different susceptibilities to alfalfa bloat. Rumen contents were sampled before and at regular intervals after feeding fresh alfalfa to determine the changes in concentration of sodium (Na) and potassium (K). Levels of Na and K changed dramatically 1.5–2.5 h after feeding. Differences among animals were not detected in rates of change of the ion concentrations during the 8-h postprandial period. However, bloat-prone animals had lower average Na but higher K concentrations than the less susceptible animals. The resulting shift in the ionic equilibria may contribute to the occurrence of bloat through colloidal aggregation of chloroplast particles.

Strained rumen fluid was collected from cattle fed five diets at two locations to determine in vitro rates of cyanogenesis from the glycosides amygdalin, prunasin,

and linamarin. Rate of dissociation of cyanohydrins in rumen fluid was pH-dependent. The diurnal variation in the pH of rumen fluid in vivo promoted rapid cyanohydrin dissociation when cattle were fasted for 24–48 h but a much slower rate of dissociation during feeding and digestion. When the glycosides were examined, highest rates of cyanogenesis were observed after a 24-h postprandial period. This finding suggests that cattle are most susceptible to poisoning by cyanogenic plants when the pH of rumen fluid is elevated and when the activity of microbial-glucosidase is adequate for rapid hydrolysis of glycosidic bonds.

Procedures for determining the following physical characteristics of forages and forage–concentrate diets were developed and standardized: grinding resistance, dry and hydrated density, and hydration capacity. These physical characteristics bear strong relationships to content of nutrients in feed. Equations with regression coefficients ranging from 0.8 to 0.9 were obtained for estimating the percentage of dry-matter digestibility of feeds and the content of crude protein, acid detergent fiber, and lignin in feeds using a combination of values for grinding resistance, density, and hydration capacity.

Beef cattle grazed a rough fescue pasture with a plant community composed of 87.3% grasses, 7.5% Columbia milkvetch, and 5.2% other forbs. The cattle consumed grasses and forbs until most of the palatable forage in the pasture had been used, with many of the fescue plants showing severe grazing. As other forage became scarce, more Columbia milkvetch was consumed. Although grazing reduced the subsequent regrowth and thus the total amount of plant toxin available per plant, the effect of overuse of the rangeland must be considered in management decisions. Forcing cattle onto Columbia milkvetch by overusing other forages may result in a deteriorating range condition and even more weeds in the plant community.

Crop and soil science Giant wild ryegrass plants grown from seed obtained at two altitudes were transplanted at two sites and observed for 3 years. Plants from the low-altitude source produced more dry matter at both sites. More plants from the low-altitude source produced seed heads at the low-altitude site, but seed-head production of plants from the two sources was similar at the high-altitude site. Thus seeds from the low-altitude site could be used indiscriminately for establishing stands of giant wild ryegrass for forage production. This finding simplifies the use of giant wild ryegrass as a forage crop in areas where varying altitude is of concern.

Dry-matter yields (DMY) and DMY responses to fall-applied N fertilization from 34 field trials on rangelands in British Columbia were evaluated and grouped according to vegetation, soil, and range condition class. Greatest N responses were obtained from those sites and years with the best moisture regimes. On forestlands, N was generally depleted after 3 years, but on grasslands response it continued for up to 10 years. Compared with other nutrients, N deficiencies appear to be the most limiting for plant growth on grassland and forest ranges in British Columbia. On forestland sites, however, the addition of S to N applications has increased forage production by more than 50%, compared with N alone, and the effect has lasted for 3 years.

Resources

The Kamloops Station is situated on 57 ha of prime irrigated land, 13 km west of Kamloops city centre at 3015 Ord Road. The station also holds title to 470 ha of forested rangeland at Pass Lake, 29 km north of Kamloops, which, along with access to several thousand hectares of provincial rangeland, is used for studies on range management.

The Prince George operation is located 6 km east of the city, on 245 ha of heavy clay soil.

The staff at the two locations comprises 39.5 person-years, including eight professionals.

●

Mandat

La Station de recherches de Kamloops étudie les problèmes liés à l'industrie du naissage-élevage dans le centre de la Colombie-Britannique. La station gère aussi la ferme expérimentale de Prince George. Les chercheurs de ces deux stations mettent au point de la technologie et en font le transfert, dans les domaines suivants :

- mode d'exploitation des parcours et des pâturages
- écologie végétale
- plantes vénéneuses
- météorisme
- résistance à l'hiver des plantes
- agronomie des fourrages
- qualité des fourrages entreposés
- nutrition des ruminants.

Réalisations

Zootechnie et aménagement des parcours On a déterminé les fluctuations post-prandiales des cations présents dans le rumen du bétail dont les sensibilités au météorisme causé par la luzerne étaient différentes. Le contenu des rumens a été échantillonné avant la prise d'aliments (luzerne fraîche) et à intervalles réguliers après, afin de déterminer les variations de la teneur en sodium (Na) et en potassium (K). Les concentrations de Na et de K ont varié considérablement entre 1,5 et 2,5 h après la prise. Aucune différence entre les animaux n'a été détectée pour ce qui s'agit des taux de variation des concentrations ioniques au cours de la période post-prandiale de 8 h. Cependant, les animaux sensibles au météorisme avaient des concentrations moyennes en Na plus faibles mais des concentrations en K plus élevées que les animaux moins sensibles. Le déséquilibre ionique peut contribuer à l'apparition de météorisme à cause de l'agrégation colloïdale des chloroplastes.

On a prélevé, chez des animaux soumis à cinq régimes différents dans deux sites d'essais, du jus de rumen filtré afin de déterminer les taux de cyanogénèse in vitro à partir des glycosides présents, amygdaline, prunasine et linamarine. La vitesse de dissociation des cyanohydrines dans le jus de rumen était liée au pH. La variation diurne du pH du jus de rumen in vivo causait une dissociation rapide de la cyanohydrine lorsque le bétail était à jeun depuis 24 à 48 h, alors qu'on enregistrait un taux beaucoup plus lent de dissociation durant l'alimentation et la digestion. On a observé, lors de l'examen des glycosides, des taux plus élevés de cyanogénèse après une période post-prandiale de 24 h. Cela semble indiquer que les bovins sont plus vulnérables à l'empoisonnement par les plantes cyanogéniques lorsque le pH du jus de rumen est élevé et lorsque l'activité de la glucosidase microbienne est adéquate pour hydrolyser rapidement les liens glycosides.

On a mis au point et normalisé des techniques de détermination des caractéristiques physiques, comme la résistance à la mouture, les densités sèches et hydratées et la capacité d'hydratation des rations composées de fourrages ou de fourrages concentrés. Les caractéristiques

physiques données ont un rapport étroit avec la teneur en éléments nutritifs de l'aliment. Des équations à coefficients de régression variant de 0,8 à 0,9 ont été obtenues pour l'estimation de la digestibilité de la matière sèche contenue dans les aliments (%) et du contenu en protéines brutes et en fibres et lignines au détergent acide dans les aliments d'après diverses combinaisons de résistance à la mouture, de densité et de capacité d'hydratation des aliments.

Des bovins de boucherie placés dans un pâturage grossier de fétuque, composé à 87,3 % de graminées, à 7,5 % d'astragale Columbia et à 5,2 % d'autres plantes herbacées dicotylédones, ont consommé d'abord, au cours de plusieurs séances de broutage, les graminées et autres plantes herbacées. Ce mode de consommation s'est poursuivi jusqu'à ce que la plus large part du fourrage appétent ait été utilisée, nombre des plants de fétuque ayant été très endommagés. Lorsque les autres plantes fourragères sont devenues rares, les animaux ont consommé plus d'astragale Columbia. Même si le broutage a réduit les repousses subséquentes, donc la quantité totale de toxines végétales par plante, on doit tenir compte de l'effet du surbroutage du parcours dans le choix des techniques agronomiques. Si l'on incite le bétail à brouter l'astragale Columbia en surutilisant les autres fourrages, les conditions du parcours pourraient se détériorer et la communauté végétale pourrait comprendre plus de mauvaises herbes.

Phytotechnie et science des sols Des plantes géantes d'élyme de Virginie, issues de graines obtenues à deux altitudes, ont été transplantées à deux sites et observées pendant 3 ans. Les plantes provenant de la plus basse altitude ont produit plus de matière sèche aux deux sites. Un plus grand nombre de plantes provenant des graines en basse altitude ont produit des tiges porte-graines au site en basse altitude, mais la production de tiges porte-graines était semblable, peu importe la provenance des plantes, au site en plus haute altitude. Les graines provenant du site en basse altitude pourraient donc être utilisées indistinctement pour établir des peuplements d'élymes de Virginie géants pour la production fourragère. Le résultat de ces recherches facilitera l'utilisation d'élymes de Virginie géants comme cultures fourragères dans la région où les variations d'altitude sont importantes.

On a évalué et classé, selon les types de végétation, de sol et de conditions du parcours, les rendements en matières sèches et les réactions de ce rendement relativement à des applications automnales de fertilisant azoté dans 34 champs étudiés sur des parcours naturels en Colombie-Britannique. C'est dans ces sites et lors d'années où les régimes d'humidité étaient les plus favorables que les réponses les plus importantes ont été obtenues. Sur les terres boisées, le N était généralement disparu après 3 ans, mais sur les surfaces pastorales, l'action continuait à se faire sentir pendant 10 ans. Comparé à d'autres éléments nutritifs, la carence en N semble être le facteur le plus limitant pour la croissance en milieu pastoral et forestier en Colombie-Britannique. Toutefois, sur les sites boisés, l'ajout de S aux applications de N a permis d'augmenter la production de fourrage de plus de 50 % par rapport au N seul; cet effet a duré 3 ans.

Ressources

La Station de recherches de Kamloops est située sur 57 ha de terres irriguées de choix, à 13 km à l'ouest du centre de Kamloops, au 3 015, route Ord. Elle possède également 470 ha de parcours boisés à Pass Lake, à 29 km au nord de Kamloops. Ce terrain boisé, auquel s'ajoute plusieurs centaines d'hectares de parcours qui appartiennent à la province, sert à des études d'aménagement des parcours.

La Ferme de Prince George est située à 6 km à l'est de la ville du même nom. Elle est constituée de 245 ha de sol argileux lourd.

La station et la ferme disposent de 39,5 années-personnes et emploient 8 professionnels.

•

Research Publications
Publications de recherche

Benn, M.H.; Majak, W. 1989. 3-Nitro-1-propyl-β-D-laminaribioside from *Astragalus miser* var. *serotinus*. Phytochemistry. 28:2369–2371.

Hall, J.W.; Stout, D.G.; Brooke, B. 1990. Effect of seed source on growth of giant wildrye at two elevations in interior B.C. Can. J. Plant Sci. 90:551–554.

Kudo, H.; Majak, W.; Mutalib, A.R.; et al. 1989. Microorganisms and degradation of deleterious principles. *In* Devendra, C.; Imaizumi, E., eds. Ruminant physiology and nutrition in Asia. Japan Society of Zootechnical Science, Tokyo, Japan.

Majak, W.; Hall, J.W. 1990. Sodium and potassium concentrations in ruminal contents after feeding bloat-inducing alfalfa to cattle. Can. J. Anim. Sci. 70:235–241.

Majak, W.; McDiarmid, R.E.; Benn, M.H.; Willms, W.D. 1991. Autolysis of *Thlaspi arvense* in bovine rumen fluid. Phytochemistry 30:127–129.

Majak, W.; McDiarmid, R.E.; Hall, J.W.; Cheng, K.-J. 1990. Factors that determine rates of cyanogenesis in bovine ruminal fluid in vitro. J. Anim. Sci. 68:1648–1655.

Mir, P.S.; Mir, Z.; Hall, J.W. 1990. Physical characteristics of feed and their relation to nutrient components and dry matter disappearance in sacco. Anim. Feed Sci. Technol. 31:17–27.

Quinton, D.A.; Majak, W. 1991. The growth and miserotoxin content of Columbia milkvetch following early spring grazing or clipping. *In* James, L.F.; Keeler, R.F.; Bailey, E.M.; Cheeke, P.R., eds. Proceedings 3rd international symposium on poisonous plants, Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Stout, D.G. 1990. Effect of freeze-thaw cycles on hard-seededness of alfalfa. J. Seed Technol. 14:47–55.

Zhang, M.I.N.; Stout, D.G.; Willison, M. 1990. Electrical impedance analysis in plant tissues: symplasmic resistance and membrane capacitance in the Hayden model. J. Exp. Bot. 41:371–380.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Kamloops Research Station and Prince George Experimental Farm. 1990. Research highlights. Research Branch, Agriculture Canada. 87 pp.

Majak, W. 1990. Pasture bloat. British Columbia Ministry of Agriculture and Fisheries Forage Information Series Factsheet 90-34. Agdex 130. 3 pp.

Quinton, D.A. 1990. Wire fences for livestock management/Clôtures de fils pour la conduite du bétail. Agric. Can. Publ. 1848/E, 1848/F. 52/58 pp.

Thompson, D.J.; Stout, D.G. 1990. Effects of commercial seed coating on alfalfa establishment in interior B.C. Agric. Can. Tech. Bull. 1990-4E.

SUMMERLAND

Research Station
Research Branch
Agriculture Canada
Highway 97
Summerland, British Columbia
V0H 1Z0

Tel. (604) 494-7711
Fax (604) 494-0755
EM OTTB::EM402MAIL

Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Route 97
Summerland (Colombie-Britannique)
V0H 1Z0

Tél.
Télécopie
C.É.

Professional Staff

Director	J. Dueck, Ph.D.
Associate Director	D.B. Cumming, Ph.D.
Head, Administration	L.C. Godfrey, B.Sc.
Librarian	P. Watson, M.Lib.
Computer Systems Manager	J. Wild, M.Div.
Entomology–Plant Pathology	
Section Head; Soil-borne diseases	R.S. Utkhede, Ph.D.
Integrated control	J.E. Cossentine, Ph.D.
Management of codling moth	V.A. Dyck, Ph.D.
Biotechnology	K. Eastwell, Ph.D.
Tree fruit virus diseases	A.J. Hansen, Ph.D.
Insect behavioral ecology	G. Judd, Ph.D.
Postharvest diseases	P.L. Sholberg, Ph.D.
Pesticide resistance	M.J. Smirle, Ph.D.
Food Processing	
Section Head; Food chemistry and analytical methods	H.J.T. Beveridge, Ph.D.
Food processing	M. Cliff, M.Sc.
Food technology	D.B. Cumming, Ph.D.
Enology and food technology	G.E. Strachan, M.Sc.
Pomology and Viticulture	
Section Head; Pomology, plant physiology, growth regulators	N.E. Looney, Ph.D.
Herbicides, vegetation management, nutrition	E.J. Hogue, Ph.D.
Tree fruit management research	F. Kappel, Ph.D.
Apple and cherry breeding	W.D. Lane, Ph.D.
Fruit storage and biochemistry	M. Meheriuk, Ph.D.
Orchard management—hardiness	H.A. Quamme, Ph.D.
Grape management	A.G. Reynolds, Ph.D.
Biochemistry, fruit quality	P. Wiersma, Ph.D.
Soil Science and Agricultural Engineering	
Section Head; Soil fertility and plant nutrition	G.H. Neilsen, Ph.D.
Irrigation	R. Berard, Ph.D.
Pesticide and environmental chemistry	A.P. Gaunce, Ph.D.
Agricultural equipment—development and assessment	A.L. Moyls, Ph.D.
Irrigation engineering	P. Parchomchuk, Ph.D.

Personnel professionnel

Directeur	
Directeur associé	
Chef, Administration	
Bibliothécaire	
Gestionnaire des systèmes informatiques	
Entomologie–Phytopathologie	
Chef de section; maladies telluriques	
Lutte intégrée	
Lutte contre la carpocapse de la pomme	
Biotechnologie	
Viroses des arbres fruitiers	
Écologie du comportement des insectes	
Maladies post-récolte	
Résistance aux pesticides	
Transformation des aliments	
Chef de section; chimie des aliments et méthodes analytiques	
Transformation des aliments	
Technologie alimentaire	
Oenologie et technologie alimentaire	
Pomologie et viticulture	
Chef de section; pomologie, physiologie des plantes et régulateur de croissance	
Herbicides, régie de la végétation, nutrition	
Recherches en arboriculture fruitière	
Amélioration des pommiers et des cerisiers	
Conservation et biochimie des fruits	
Régie des vergers—rusticité	
Régie des vignobles	
Biochimie et qualité des fruits	
Science des sols et génie agricole	
Chef de section; fertilité du sol et nutrition des plantes	
Irrigation	
Chimie des pesticides et de l'environnement	
Matériel agricole—mise au point et évaluation	
Irrigation—ingénierie	

Kelowna Substation
Box 189
East Kelowna, British Columbia
V0H 1C0

Tel. (604) 861-4141

Substation Manager L.C. Owen

Sous-station de Kelowna
B.P. 189
Kelowna Est (Colombie-Britannique)
V0H 1C0

Tél.

Contremaître de la sous-station

Mandate

The Summerland Research Station conducts multidisciplinary research on tree fruits and grapes including
- cultivar and rootstock breeding
- production systems
- pest control.

It also studies the secondary processing of horticultural crops.

Achievements

Apples A new high-quality apple cultivar, Sunrise, is a popular choice with Canadian fruit growers and will soon be licensed in Europe and the United States. Research to identify superior apple rootstocks for high-density plantation systems has resulted in growers now having several choices of dwarfing rootstocks such as J9, M.9, P-2, P-16, M.4, and 0.3.

The early establishment of productive plantings is fundamental to the economic viability of an orchard, both at the initial planting stage and during rejuvenation. Fertigation has been found to be an efficient, labor- and fertilizer-saving method of applying phosphorus fertilizer to young apple trees. The application of high rates of P in the year of planting has increased the number of flower clusters and fruit sets on newly planted apple cultivars on dwarfing rootstocks in the subsequent year. The growth response of apples to K fertilizer has been demonstrated for the first time in British Columbia under both laboratory and orchard conditions with McIntosh on M.4 rootstock. Symptoms of Zn deficiency, which have been commonly reported in British Columbia orchards, have been improved by various dormant and postharvest Zn sprays. Precolonizing apple roots with VA mycorrhizal fungi has significantly increased (300%) their growth in greenhouse studies in unpasteurized apple replant disease soil without monoammonium phosphate. Under field conditions, strain EBW4 of *Bacillus subtilis* applied as a root dip treatment has significantly increased the growth of apple trees in unfumigated replant soil. These techniques offer effective biological protection against apple replant disease.

Recent results have shown that pheromone-based mating disruption used in conjunction with sound orchard management can effectively control codling moth damage as well as or better than insecticides. This technology could be used in conjunction with the sterile-insect release (SIR) program to eradicate codling moth from the Okanagan Valley. An enzyme-linked immunosorbent assay was developed to detect the codling moth granulosis virus. This technique will be used to identify the presence of the virus in the SIR facility.

Several isolates of *Venturia inequalis*, causal agent of apple scab, are benomyl-resistant in the apple orchards in Kelowna and Vernon. *N*-phenyl-carbamate, a fungicide that is effective only against benomyl-resistant *V. inequalis*, was considered as a control, but it would have to be combined with benomyl and a third fungicide. Biological treatment with AB8 of *Bacillus subtilis* applied as a root dip has effectively controlled crown gall and is not phytotoxic to young Antonovka apple trees. Biological treatments with *Enterobacter aerogenes*, *Bacillus subtilis*, and *Pseudomonas syringae* have provided postharvest decay control on Red Delicious, Golden Delicious, and Spartan apples inoculated with spores of *Penicillium expansum*.

The flavor of juice from Okanagan Valley apple cultivars such as Spartan, Red Delicious, Golden Delicious, and McIntosh has been characterized by using principal-component analysis. In support of this work on varietal juices, a computer program has been written to perform the complex graphics analysis associated with principal-component analysis. Production of varietal juices would allow the manufacturer the greatest possible range and control of juice characteristics for a changing market.

Cherry Local, regional, and world-wide interest in our cherry-breeding program intensified during the year as fruit growers came to realize that the time is right for introducing new cultivars to the market. Lapins, a late-maturing, self-fertile, and high-quality sweet cherry with resistance to rain splitting, is demonstrating its value in Okanagan orchards as well as in other countries. A series of selections of cold-hardy, dwarfing, and highly productive rootstocks are entering advanced testing. Physiological studies with sweet cherry revealed that fruiting reduces vegetative growth of young trees.

A nucleic acid hybridization assay has been developed that can be used to diagnose the presence of little cherry disease in infected trees. The assay was tested on a number of leaf samples with 100% accuracy. This finding creates the potential for eradicating the disease from cherry-growing regions. Research on fumigating cherries in closed cartons to control codling moth has suggested that a lower rate of methyl bromide could be used. The use of these cartons may allow the industry to fumigate cherries more profitably for export to Japan.

Pear The major limiting factor in pear protection is the control of pear psylla and rust mite. This year pear psylla was not a major problem because of high predator populations. Species of the predators *Deraecoris* and *Anthocoris* have been observed to live longer on leaves with pear rust mite than on clean, control leaves. More *Anthocoris* and *Deraecoris* species developed to adulthood on leaves with pear rust mite plus pear psylla eggs than on leaves with only pear rust mite; the same results were found when *Anthocorids* were fed on this diet off the leaves. These observations could help to develop biological control of pear psylla and rust mite. Abamectin, which is nonhazardous to natural predators, was observed to be toxic to pear psylla nymphs and to pear rust mite.

Production of pear juice concentrate from pears stored longer than 150 days in

controlled-atmosphere storage should be avoided because of increased tendency to nonenzymatic browning.

Stone fruit (apricot, peach, nectarine) Physiological studies with peaches revealed that fruiting does not reduce the vegetative growth of young trees. A hormonal basis for suppression of the growth of peach trees by low soil temperatures was suggested; root-directed increased tree growth and development was observed following enhanced phosphorus nutrition of greenhouse-grown peach trees. Greater branching resulted from this treatment. A nucleic acid hybridization assay method has been developed for the routine isolation of high-quality RNA from peach, plum, nectarine, and apricot. This method has already proved useful for genetic analysis and gene expression studies.

Grape The microclimate within grape vines, as influenced by viticultural manipulations, has been shown to influence the level of important aroma components in white wine, as determined both chemically and with trained tasters. Two table grape cultivars developed at Summerland have moved to advanced testing, and substantially improved fruit size has been achieved with two new chemicals that regulate plant growth. Field trials have suggested that sites can have an influence on fruit composition, pH (especially), potassium, and monoterpenes. Canopy manipulation techniques such as leaf removal were observed to reduce pH and potassium and increase free volatile terpenes, which are necessary for developing varietal character. Residues of chemicals that were used to control sucker growth in grapevines were found to be well below the level of tolerance.

The new champagne named Stellar's Jay Cuvee produced by the Sumac Ridge Estate Winery, in consultation with the staff of the research station, was released to consumers.

Resources

The station, located near Summerland in the Okanagan Valley, has a modern office and laboratory complex complete with pilot plant facilities for food research. Research on tree fruit production and protection is also conducted at substations in Kelowna and Creston.

The station is on a land base of 320 ha, of which about 90 ha are irrigated and available for tree fruit and viticulture research.

The staff comprises 91 person-years, including 25 professional researchers.

•

Mandat

Une équipe pluridisciplinaire de la Station de recherches de Summerland poursuit des recherches sur les aspects suivants de la culture des fruits d'espèces arborescentes et des raisins :

- cultivars et porte-greffe
- systèmes de production
- lutte contre les ravageurs.

La Station étudie également la transformation secondaire des cultures horticoles.

Réalisations

Pommes Un nouveau cultivar de pommes de grande qualité, le Sunrise, est très apprécié des producteurs canadiens et sera bientôt autorisé en Europe et aux États-Unis. Grâce à la recherche visant à découvrir des porte-greffe de pommes supérieurs pour les plantations à forte densité, les producteurs ont maintenant le choix entre plusieurs porte-greffe nanifiants, notamment les J9, M.9, P-2, P-16, M.4 et O.3.

L'implantation rapide de plants productifs est fondamentale pour la viabilité économique d'un verger qui vient d'être planté ou durant sa régénération. On a découvert que la fertirrigation représentait une méthode efficace et économique, tant du point de vue de la main d'œuvre que de celui des engrais, pour l'application d'engrais au phosphore à de jeunes pommiers. L'application de concentrations élevées de P pendant l'année de la plantation a entraîné la production d'un plus grand nombre de grappes de fleurs et de fruits l'année suivante chez les cultivars de pommier sur porte-greffe nanifiants nouvellement plantés. La réaction de croissance des pommes à la fertilisation potassique a été démontrée pour la première fois en Colombie-Britannique tant en laboratoire qu'en verger avec la McIntosh sur porte-greffe M.4. Diverses pulvérisations de dormance et de post-récolte au Zn ont réduit les symptômes de carence en Zn, souvent signalés dans les vergers de la C.-B. Le traitement préalable des racines de pommiers aux champignons mycorrhiziens à vésicules et arbuscules en a beaucoup augmenté la croissance (300 %) lors d'études en serre, dans un sol non pasteurisé, infecté par la maladie de la replantation et ne contenant pas de monophosphate d'ammonium. À l'extérieur, l'application de la souche EBW4 du *Bacillus subtilis* par pralinage a beaucoup amélioré la croissance des pommiers en terre de replantation non fumigée. Ces techniques offrent une protection biologique efficace contre la maladie de la replantation des pommiers.

De récents résultats ont démontré que la perturbation des accouplements au moyen de phéromones, de concert avec une saine gestion des vergers, permet de limiter les dommages causés par le carpocapse de la pomme aussi bien, voire mieux, que l'application d'insecticides. Cette technique pourrait être utilisée conjointement avec le programme de lâchers d'insectes stériles pour l'éradication du carpocapse de la pomme de la vallée de l'Okanagan. Le diagnostic immunoenzymatique ELISA a été mis au point dans le but de déceler le virus à granules du carpocapse de la pomme. On aura recours à cette technique pour déceler la présence du virus dans les installations du programme de lâchers d'insectes stériles.

Plusieurs isolats du *Venturia inequalis*, agent pathogène de la tavelure des pommes, résistent au bénomyl dans les vergers de Kelowna et de Vernon. On a envisagé le N-phénylcarbamate, fongicide efficace uniquement contre le *V. inequalis* résistant au bénomyl, comme mesure de lutte; toutefois, ce fongicide devrait être combiné à du bénomyl et à un troisième fongicide. Le traitement biologique au AB8 du *Bacillus subtilis* appliqué par pralinage a permis de lutter contre la tumeur du collet et n'est pas phytotoxique pour les jeunes pommiers Antonovka. Les traitements biologiques au *Enterobacter aerogenes*, *Bacillus subtilis* et au *Pseudomonas syringae* ont permis de lutter contre la dégradation post-culturale des pommes Red Delicious, Golden Delicious et Spartan inoculées avec des spores de *Penicillium expansum*.

On déterminé les éléments de la flaveur des jus de fruits provenant de cultivars de pommes de la vallée de l'Okanagan comme la Spartan, la Red Delicious, la Golden Delicious et la McIntosh par analyse des composantes principales. À l'appui de ce travail sur les jus variétaux, on a créé un programme informatique en vue de l'exécution de l'analyse complexe des graphiques associés à l'analyse des composantes principales. La production de jus variétaux offrirait au

fabricant la gamme la plus étendue possible de caractéristiques des jus ainsi que le meilleur contrôle possible sur un marché changeant.

Cerises Notre programme d'amélioration génétique des cerises a suscité plus d'intérêt à l'échelle locale, régionale et mondiale au cours de l'année, à mesure que les producteurs de fruits se rendaient compte que le moment était propice au lancement de nouveaux cultivars de ce fruit sur le marché. Le Lapins, cultivar tardif et autofertile de cerises douces de grande qualité qui résiste au fendillement causé par la pluie, fait actuellement ses preuves dans les vergers de l'Okanagan ainsi qu'à l'étranger. Une série de porte-greffe nanifiants, résistants à l'hiver et hautement productifs en est à l'étape des essais avancés. Des études physiologiques réalisées sur la cerise douce ont révélé que la production de fruits réduit la croissance végétative des jeunes arbres.

On a mis au point une bioanalyse d'hybridation de l'acide nucléique dans le but de diagnostiquer la présence de la maladie de la petite cerise dans les arbres infectés. Les tests de cette bioanalyse effectués sur un certain nombre de feuilles témoins ont démontré un taux d'exactitude de 100 %. La découverte recèle la promesse d'une éradication de la maladie dans les régions de production de cerises. La recherche en fumigation des cerises dans des cartons fermés dans le but d'éliminer le carpocapse de la pomme permet de croire que l'on pourrait utiliser une concentration moins élevée de bromure de méthyle. En utilisant ces cartons, l'industrie pourrait être en mesure de fumiger d'une manière plus profitable les cerises destinées au marché japonais.

Poires La psylle et l'ériophyide du poirier sont les deux principales menaces en ce qui concerne la protection des poires. Cette année, la psylle du poirier n'a pas été un grand problème, étant donné le niveau élevé de population chez ses prédateurs. On a observé que les prédateurs des espèces *Deraecoris* et *Anthocoris* vivaient plus longtemps sur les feuilles infestées de l'ériophyide du poirier que sur les feuilles témoins saines. Un plus grand nombre de prédateurs des espèces d'*Anthocoris* et de *Deraecoris* ont atteint l'âge adulte sur des feuilles où se trouvaient l'ériophyide ainsi que des œufs de psylle du poirier, que sur des feuilles où se trouvaient uniquement l'ériophyide du poirier; on a constaté les mêmes résultats dans les cas où les Anthocoridés recevaient la même alimentation sur un support autre que les feuilles. Ces observations pourraient aider à la mise au point d'un moyen de lutte biologique contre la psylle et l'ériophyde du poirier. On a constaté que l'abamectin, qui ne présente aucune menace pour les prédateurs naturels, était toxique pour la nymphe de la psylle du poirier ainsi que pour l'ériophyide du poirier.

Il a été démontré que l'on devrait éviter de produire du concentré de jus de poire à partir de poires conservées en entreposage à atmosphère contrôlée pendant plus de 150 jours parce qu'elles risquent plus le brunissement non-enzymatique.

Fruits à noyau (abricots, pêches, nectarines) Des études physiologiques effectuées sur des pêches ont révélé que la production de fruits ne réduisait pas la croissance végétative des jeunes arbres. On a proposé une base hormonale pour supprimer la croissance du pêcher au moyen de basses températures du sol et l'on a observé une croissance ainsi qu'un développement accrus des arbres, au niveau des racines, après que l'on ait rehaussé la teneur en phosphore dans l'alimentation des pêchers en serre. Ce traitement a donné lieu à la production d'un plus grand nombre de branches. Une bioanalyse d'hybridation de l'acide nucléique a été mise au point pour l'isolation, en conditions ordinaires, d'un ARN de haute qualité des pêches, prunes, nectarines et abricots. Déjà, cette méthode s'est révélée utile pour l'analyse génétique et les études d'expression génique.

Raisins Il a été démontré que le microclimat existant dans les vignes, influencé par les manipulations viticoles, se répercutait sur le nombre de composantes importantes de l'arôme dans les vins blancs, ce qui a été constaté par des analyses chimiques et par des dégustateurs. Deux cultivars de raisin de table mis au point à Summerland ont atteint l'étape des essais avancés, tandis que deux nouveaux régulateurs chimiques de la croissance des plantes ont permis d'améliorer de manière substantielle la taille des fruits. D'après des essais sur le terrain, le site choisi peut influencer la composition des fruits, le pH (spécialement), le potassium et les monoterpènes. On a remarqué que les techniques d'aménagement du couvert comme l'enlèvement de feuilles entraînent une réduction du pH et du potassium ainsi qu'une augmentation des terpènes volatils libres qui sont nécessaires au développement du caractère variétal. On a découvert que les résidus de produits chimiques utilisés pour empêcher la croissance des drageons dans les vignes étaient de beaucoup inférieurs aux concentrations de tolérance.

Le nouveau champagne nommé Stellar's Jay Cuvee produit par la Sumac Ridge Estate Winery avec la collaboration du personnel de la station de recherches a été lancé sur le marché.

Ressources

La station possède un complexe moderne de bureaux et de laboratoires auquel s'ajoute une unité pilote pour la recherche alimentaire, près de Summerland, dans la vallée de l'Okanagan. Dans les Sous-stations de Kelowna et de Creston, on effectue également de la recherche sur la production et la protection des arbres fruitiers.

La station s'étend sur 320 ha, dont environ 90 sont irrigués et se prêtent à la recherche sur les arbres fruitiers et la viticulture.

Elle dispose de 91 années-personnes et emploie 25 chercheurs de catégorie professionnelle.

•

Research Publications
Publications de recherche

Angerilli, N.P.D.; Fitzgibbon, F. 1990. Effects of cobalt gamma radiation on San Jose scale (Homoptera: Diaspididae) survival on apples in cold and controlled-atmosphere storage. J. Econ. Entomol. 83(3):892–895.

Berard, R.G.; Thurtell, G.W. 1990. Respiration measurements of maize plants using a whole-plant enclosure system. Agron. J. 82:641–643.

Cliff, M.; Wild, J.S. 1990. Development of SAS® computer programs for sensory graphics. J. Sens. Stud. 4:249–260.

Cossentine, J.E.; Banham, F.L.; Jensen, L.B. 1990. Efficacy of the nematode, *Heterorhabditis heliothidis* (Rhabdita: Heterorhabditidae) against the peachtree borer, *Synanthedon exitiosa* (Lepidoptera: Sessidae) in peach trees. J. Entomol. Soc. B.C. 87:82–84.

Cumming, D.B.; Gayton, R. 1990. The developing and testing of a vacuum assisted juice extraction process. J. Food Process. Preserv. 14:415–422.

Dever, M.; Cumming, D.B.; Paulson, A.T. 1989. The relationship of visual maturity indicators to tomato pH. Can. Inst. Food. Sci. Technol. J. 22(5):496–499.

Gaudet, D.A.; Sholberg, P.L. 1990. Comparative pathogenicity of *Coprinus psychromorbidus* monokaryons and dikaryons on winter wheat, alfalfa, grass, and pome fruit. Can. J. Plant Pathol. 12:31–37.

Haley, S.; Hogue, E.J. 1990. Ground cover influence on apple aphid, *Aphis pomi* DeGeer (Homoptera: Aphidae), and its predators in a young apple orchard. Crop Prot. 9:225–230.

Kalmar, G.B.; Eastwell, K.C. 1989. Reaction of coat proteins of two comoviruses in different aggregation states with monoclonal antibodies. J. Gen. Virol. 70:3451–3457.

Kalmar, G.B.; Eastwell, K.C. 1989. Serological differentiation between top component and nucleoprotein components of comoviruses. J. Gen. Virol. 70:3459–3464.

Kappel, F. 1990. Yield component analysis of 'Harrow Delight', 'Kieffer', and 'Harvest Queen' pear. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 115(1):25–29.

Knee, M.; Looney, N.E. 1990. Effect of post-harvest application of daminozide on initiation of rapid ethylene synthesis by apple fruit. J. Plant Growth Regul. 9(3):175–179.

Koul, O.; Smirle, M.J.; Isman, M.B.; Szeto, S.Y. 1990. Synergism of a natural insect growth inhibitor is mediated by bioactivation. Experientia 46:1082–1084.

Lane, W.D.; Hayashi, T.; Iketani, H. 1989. Shoot regeneration from Japanese pear cultivars cultured *in vitro*. Proc. Japan Soc. Hortic. Sci. 58:60–61.

Meheriuk, M. 1990. Skin color in 'Newton' apples treated with calcium nitrate, urea, diphenylamine and a film coating. HortScience 25:775–776.

Meheriuk, M.; Gaunce, A.P.; Dyck, V.A. 1990. Response of apple cultivars to fumigation with methyl bromide. HortScience 25(5):538–540.

Neilsen, G.H.; Hogue, E.J.; Parchomchuk, P. 1990. Flowering of apple trees in the second year is increased by first year P fertilization. HortScience 25:1247–1250.

Neilsen, G.H.; Hogue, E.J.; Parchomchuk, P. 1990. Manganese soil tests for both deficient and toxic levels in apple orchards. Can. J. Soil Sci. 70:503–507.

Neilsen, G.H.; Hoyt, P.B. 1990. A comparison of methods to raise zinc concentration of apple leaves. Can. J. Plant Sci. 90:599–603.

Quamme, H.A.; Brownlee, R.T. 1990. Stool layering ability of 31 apple rootstock cultivars. Fruit Var. J. 44:165–169.

Quamme, H.A.; et al. 1990. Early performance of Starkspur Supreme Delicious on 17 rootstocks in the NC-140 planting. Fruit Var. J. 44:225–235.

Quamme, H.A.; Kappel, F.; Hall, J.W. 1990. Efficacy of early selection for fir blight resistance and the analysis of combining ability for fire blight resistance in several pear progenies. Can. J. Plant Sci. 70:905–913.

Reynolds, A.G.; Denby, L.G.; Bouthillier, M.J. 1990. Relative performance of ten Bath grape clones. Fruit Var. J. 44:93–97.

Reynolds, A.G.; Wardle, D.A. 1990. Paclobutrazol-induced vegetative growth suppression in greenhouse-grown 'Pinot noir' grapevines. HortScience 25:1250–1254.

Sholberg, P.L. 1990. A new postharvest rot of peaches in Canada caused by *Mucor piriformis*. Can. J. Plant Pathol. 12:219–221.

Sholberg, P.L.; Owen, G.R. 1990. Populations of propagules of *Penicillium* spp. during immersion dumping of apples. Can. Plant Dis. Surv. 70:11–14.

Utkhede, R.S.; Smith, E.M. 1990. Effect of fumigants and *Agrobacterium radiobacter* strain 84 on controlling crown gall of apple seedlings. J. Phytopathol. 128:265–270.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Hogue, E.J.; Neilsen, D. 1990. Rapid propagation of new apple cultivars in dwarfing rootstocks. Compact Fruit Tree 23:128–130.

Hogue, E.J.; Quamme, H.A. 1990. Production of feathered apple trees in the home nursery. Compact Fruit Tree 23:125–127.

Kappel, F. 1990. Pear and sweet cherry rootstocks. Compact Fruit Tree 23:28–31.

Kappel, F.; Bouthillier, M. 1990. Pomology research at Summerland: soft fruit trials for 1989. Summerland Resarch Station Technical Bulletin 90-93. 18 pp.

Lane, W.D. 1989. Why Washington State should have a tree fruit breeding program. Pages 123–125 *in* Proceedings Washington State Horticultural Association, Vol. 85.

Lane, W.D. 1990. The development of new varieties. Pomona 23:53–57.

Lane, W.D.; Cossio, F. 1989. La colture e il miglioramento genetico del ciliegio dolce. L'informatore Agrario 49:48–54.

Looney, N.E. 1990. Growth regulator use in fruit production: a beleaguered part of the Batjer legacy. Pages 12, 14, 16, 18, 20, 22 *in* Proceedings Washington State Horticultural Association for 1989.

Looney, N.E.; Knee, M. 1989. Ripening of Golden Delicious apples at 5 degrees and 15 degrees celsius: effect of postharvest ethylene and daminozide treatments. Pages 1–3 *in* Proceedings 5th international controlled atmosphere research conference, Vol. 1, Wenatchee, Wash., 14–16 June.

Meheriuk, M. 1989. CA storage of apples. Pages 257–284 *in* Proceedings 5th international controlled atmosphere research conference, Wenatchee, Wash., 14–16 June.

Meheriuk, M. 1990. Controlled atmosphere storage of apples: a survey. Postharvest News Info. 1:119–121.

Meheriuk, M. 1989. Storage characteristics of Spartlett pears. Acta Hortic. 258:215–219.

Neilsen, G.H.; Hogue, E.J.; Parchomchuk, P. 1990. Effects of phosphorus on the establishment and early fruiting of apples on dwarfing rootstocks. Compact Fruit Tree 23:110–116.

Parchomchuk, P.; Neilsen, G.H.; Hogue, E.J. 1990. Phosphorus fertigation of dwarfing apple trees. Compact Fruit Tree 23:158–161.

Quamme, H.A.; Brownlee, R.T. 1990. Rootstocks for high density apple plantings in British Columbia. Summerland Research Station. Technical Report 90-02. 14 pp.

Reynolds, A.G. 1990. Monoterpenes—key to Gewurztraminer wine grape quality. Practical Winery 11(1):33–37.

Richardson, D.G.; Meheriuk, M. 1989. CA recommendations for pears (including Asian pears). Pages 285–302 *in* Proceedings 5th International controlled atmosphere research conference, Wenatchee, Wash., 14–16 June.

VANCOUVER

Research Station Research Branch Agriculture Canada 6660 N.W. Marine Drive Vancouver, British Columbia V6T 1X2		Station de recherches Direction générale de la recherche Agriculture Canada 6660, promenade Marine N.-O. Vancouver (Colombie-Britannique) V6T 1X2
Tel. Fax EM	(604) 224-4355 (604) 666-4994 OTTB::EM404MAIL	Tél. Télécopie C.É.

Professional Staff / Personnel professionnel

Director	D.L. Struble, Ph.D.	Directeur
Administrative Officer	Vacant	Agent d'administration
Scientific Support		*Soutien scientifique*
Librarian	T. Matsumoto, M.L.S.	Bibliothécaire
Statistical Services		*Services statistiques*
Regional Statistician	J.W. Hall, Ph.D.	Statisticien régional
Entomology		*Entomologie*
Acting Section Head; Aphid ecology	B.D. Frazer, Ph.D.	Chef de section par intérim; écologie des pucerons
Berry insects	S.M. Fitzpatrick, Ph.D.	Insectes des petits fruits
Virus vectors	A.R. Forbes, Ph.D.	Vecteurs des virus
Biological control	D.A. Raworth, Ph.D.	Lutte biologique
Pesticide chemistry	S.Y.S. Szeto, Ph.D.	Chimie des pesticides
Insect virology	D.A. Theilmann, Ph.D.	Virologie des insectes
Vegetable insects	R.S. Vernon, Ph.D.	Insectes nuisibles aux cultures légumières
Plant Pathology		*Phytopathologie*
Section Head; Bacterial diseases	S.H. De Boer, Ph.D.	Chef de section; bactérioses
Plant breeding, small fruits	H.A. Daubeny, Ph.D.	Amélioration des plantes, petits fruits
Potato viruses	P.J. Ellis, Ph.D.	Virus de la pomme de terre
Strawberry viruses	R.R. Martin, Ph.D.	Virus du fraisier
Root rots, red stele of strawberry	H.S. Pepin, Ph.D.	Pourridiés et stèle rouge du fraisier
Nematology	T.C. Vrain, Ph.D.	Nématologie
Virus Chemistry and Physiology		*Chimie et physiologie des virus*
Section Head; Virus interactions and seed transmission	R.I. Hamilton, Ph.D.	Chef de section; interaction des virus et transmission des virus par les semences
Physiological plant virology	C.J. French, Ph.D.	Virologie des plantes—physiologie
Plant viruses, molecular biology	D.M. Rochon, Ph.D.	Virus des plantes, biologie moléculaire
Molecular aspects of virus; host specificity	H. Sanfacon, Ph.D.	Aspects moléculaires des virus et spécificité d'hôte
Biophysical virology	J.H. Tremaine, Ph.D.	Virologie biophysique
Abbotsford Substation		*Abbotsford Sous-station*
31790 Walmsley Road Abbotsford, British Columbia V2S 1M3		31790, chemin Walmsley Abbotsford (Colombie-Britannique) V2S 1M3
Tel.	(604) 853-6761	Tél.
Substation Manager	M. Bernard	Contremaître de sous-station

Mandate

The Vancouver Research Station conducts research on viruses of significance to agriculture and develops ways to control insect pests and plant diseases of crops in the coastal region. It also breeds new cultivars of raspberries and strawberries.

Achievements

A stable DNA copy of the relatively unstable RNA genetic material (genome) of cucumber necrosis virus (CNV) was assembled from previously cloned and sequenced fragments of RNA. Synthetic CNV RNA produced from the DNA was found to be nearly as infectious as the natural RNA. Mutations were introduced in selected regions in the CNV genome, and comparisons were made between plants inoculated with the mutated RNA and the natural RNA. This approach, using CNV as a model, will provide information concerning the role of various proteins and RNA sequences in plant disease induction. This work may also provide clues for controlling plant virus diseases and their spread.

A study was completed on the preliminary characterization of a baculovirus regulatory gene. This gene is switched on immediately after a baculovirus infects an insect larvae and requires factors from the insect host for viral replication. This gene is important in determining host specificity or virulence of the virus.

Desiree and Russet Burbank potatoes were transformed with the coat protein gene of potato leafroll virus (PLRV). Greenhouse tests showed that inoculation with 50 viruliferous aphids per plant did not overcome the resistance. In field trials many of the transformed plants performed poorly; however, several lines yielded well, whether or not they were challenged with PLRV. Russet Burbank was also transformed with the coat protein gene of potato virus S. These transgenic plants were highly resistant to potato virus S. Transgenic plants with engineered resistance to specific viruses should provide an alternative to chemical controls.

Serological procedures are becoming increasingly useful for diagnosis, detection, and characterization of plant pathogenic bacteria. Standardization of protocols is imperative for comparison of results internationally. Four chapters were prepared for a manual describing serological procedures to meet this need. A chapter was also written for another *international manual on the effects of* deleterious and benefical bacteria in relation to potato crop rotations.

The tuber flea beetle, a serious pest of potatoes, has been controlled by up to 10 applications of insecticides per season. Sampling procedures were developed and action thresholds established for selection of management strategies. Private consultants are using these procedures on about 40% of the potato fields in British Columbia, and insecticide applications have been reduced to two or less per season.

A study was completed on the degradation of phorate in mineral and muck soils, and its uptake and residues in potatoes. As an effective alternative to the highly toxic aldicarb, an edge treatment with phorate was recommended for control of the tuber flea beetle. This is an essential component of the integrated pest management program.

Western flower thrips, a serious pest of greenhouse vegetables, are attracted to colored surfaces. A color-attraction model was developed to predict the attractiveness of numerous colors. Based on these studies, a number of trapping devices are now commercially available for use in greenhouses.

The twospotted spider mite, a pest on strawberries, can reduce yields by up to 15%. A management protocol was developed by linking economic threshold data with newly developed sampling methods. This protocol was tested commercially in 29 fields; insecticide applications were reduced by 22%; a reduction of 15% compensated for the cost of the pest management program.

Aphid sampling on strawberries was improved, by counting only the number of infested and noninfested leaves. The method reduces the time required for sampling and processing data from 16 h to less than 3, which is important to producers for integrated management of aphids.

Tulameen raspberry, released in 1990, has attracted unprecedented interest from the industry in the Pacific Northwest. It is a high-yielding, high-quality cultivar that produces large, firm, medium-red fruit over a long season. It is particularly well-suited to the fresh market.

A chapter on genetic resources of raspberry has been published in a book that will be of value to everyone working on *fruit improvement*. It stresses the genetic vulnerability that affects this crop.

Field spread of the pollen-borne raspberry bushy dwarf virus was mapped over 7 years. The spread was mostly short distance: plant to neighboring plant. Transmission is associated with flower-feeding insects, and narrow borders of resistant cultivars may stop the spread of this virus.

Resources

The research station is located on the campus of the University of British Columbia, allowing close collaboration with the faculty and students of the university. Many of the research staff hold university appointments and teach graduate courses. Research facilities are provided for graduate students at the master's and doctoral levels, and for visiting scientists and postdoctoral fellows from many countries.

The station maintains a substation at Abbotsford, 75 km from Vancouver. The substation, with 8.5 ha, provides experimental plots for the berry-breeding program and research on the control of insects, nematodes, and diseases.

The staff consists of 56.5 person-years, including 20 professionals.

•

Mandat

La Station de recherches de Vancouver mène des recherches sur les virus qui revêtent une importance particulière pour le secteur agricole et élabore des façons de lutter contre les insectes nuisibles et les maladies des végétaux cultivés dans la région côtière. L'équipe de la station crée également de nouveaux cultivars de framboises et de fraises.

Réalisations

Une copie ADN stable de matériel génétique (génome) ARN relativement instable du virus de nécrose générale du concombre (VNC) a été synthétisée à partir de fragments d'ARN précédemment clonés et séquencés. L'ARN synthétique du VNC produit à partir de l'ADN s'est révélé presque aussi infectieux que l'ARN naturel. On a introduit des mutations en des endroits précis du génome du VNC, puis procédé à des comparaisons entre plants

auxquels on a inoculé l'ARN de mutation ou l'ARN naturel. Cette méthode, ou le VNC a servi de modèle, servira de source d'information sur le rôle que jouent les diverses protéines et séquences d'ARN dans le déclenchement de la maladie dans les plantes. On pourra peut-être aussi y trouver des indices pour la lutte contre les maladies virales des plantes et leur propagation.

On a terminé une étude sur la caractérisation préliminaire d'un gène régulateur de baculovirus. Ce gène est activé dès qu'un baculovirus infecte une larve d'insecte, et la réplication du virus nécessite la présence de certains facteurs chez l'insecte hôte. Ce gène est important pour la détermination de la spécificité des hôtes ou de la virulence du virus.

On a réussi à transformer la pomme de terre (Desiree et Russet Burbank) avec le gène de protéine de coque du virus de l'enroulement des feuilles de la pomme de terre. Les tests en serre ont montré que l'inoculation par 50 aphides virulifères par plant ne surmontait pas la résistance. Dans les essais en plein champ, la plupart des plants transformés ont eu un comportement médiocre; cependant, plusieurs lignées ont eu un bon rendement, qu'elles aient été ou non attaquées par le virus de l'enroulement des feuilles de la pomme de terre. La Russet Burbank a aussi été transformée avec le gène de protéine de coque du virus S de la pomme de terre. Ces plants transgéniques étaient très résistants au virus S de la pomme de terre. Les plants transgéniques dotés d'une résistance synthétique à des virus spécifiques devraient constituer une solution de rechange à la lutte chimique.

Les techniques sérologiques sont de plus en plus utiles pour le diagnostic, la détection et la caractérisation des bactéries pathogènes des plantes. Cependant, il est essentiel que les protocoles soient standardisés aux fins de comparaison internationale des résultats. On a donc préparé quatre chapitres d'un manuel décrivant les techniques sérologiques. On a également rédigé un chapitre destiné à un autre manuel international sur les effets des bactéries délétères et bénéfiques dans les rotations de cultures de pommes de terre.

La lutte contre l'altise des tubercules, important ravageur des pommes de terre, a nécessité jusqu'à 10 applications d'insecticides par saison. On a élaboré des procédures d'échantillonnage et déterminé des seuils d'action pour le choix de stratégies de gestion. Des consultants privés utilisent ces procédures sur environ 40 % des champs de pomme de terre en Colombie-Britannique, et les applications d'insecticide ont été réduites à deux ou moins par saison.

On a terminé une étude sur la dégradation du phorate dans les sols minéraux et organiques, ainsi que sur son absorption par les pommes de terre et les résidus qu'il y laisse. Un traitement de bordure au phorate est recommandé comme solution de rechange efficace au très toxique aldicarbe pour lutter contre l'altise des tubercules. Il s'agit d'une composante essentielle dans le programme de lutte intégrée.

Le thrips des petits fruits, ravageur important des légumes de serre, est attiré par les surfaces colorées; on a donc élaboré un modèle d'attraction par la couleur pour prévoir l'attrait qu'exercent de nombreuses couleurs. Ces études ont conduit à la fabrication d'un certains nombres de pièges utilisables dans les serres et maintenant en vente dans le commerce.

Le tétranyque à deux points, ravageur des fraisiers, peut causer des baisses de rendement atteignant 15 %. On a élaboré un protocole de gestion en associant des données de seuil économique à de nouvelles méthodes d'échantillonnage. Le tout a été testé commercialement dans 29 champs. Les applications d'insecticide ont été réduites de 22 %, tandis qu'une réduction de 15 % suffisait à équilibrer les coûts du programme de gestion des ravageurs.

On a amélioré l'échantillonnage des aphides dans les fraisiers en comptant seulement les nombres de feuilles infestées et non infestées. Cette méthode ramène le temps d'échantillonnage et de traitement des données de 16 h à moins de 3, d'où son importance pour les producteurs pratiquant la gestion intégrée des aphides.

La framboise Tulameen, diffusée en 1990, a suscité un intérêt sans précédent auprès de l'industrie dans la région du nord-ouest du Pacifique. C'est un cultivar de grande qualité et à rendement élevé, qui donne de gros fruits fermes, d'un rouge moyen, pendant une longue période de production. Il se prête particulièrement bien au marché des fruits frais.

Un livre comportant un chapitre sur les ressources génétiques des framboises a été publié. Ce document pourra être utile à tous ceux qui travaillent à l'amélioration des fruits, étant donné qu'on y traite de la vulnérabilité génétique de ce type de culture.

On a cartographié sur 7 ans la propagation dans les champs du virus du buisson nain des framboisiers, porté par le pollen. Le virus se propageait par courtes étapes : d'un plant au plant voisin. Comme il se transmet par les insectes qui se nourrissent des fleurs, d'étroites bordures de variétés résistantes devraient pouvoir en arrêter la propagation.

Ressources

La station de recherches est située sur le campus de l'Université de la Colombie-Britannique, ce qui permet une collaboration étroite avec la faculté et les étudiants. Beaucoup de chercheurs sont également membres de l'Université et y donnent des cours de 2e et 3e cycles. Les étudiants des niveaux de la maîtrise et du doctorat ainsi que les chercheurs invités et les boursiers d'études postdoctorales de nombreux pays bénéficient d'installations de recherches.

À la Sous-station d'Abbotsford, qui totalise 8,5 ha, à 75 km de Vancouver, on a aménagé des parcelles expérimentales pour un programme d'amélioration génétique des petits fruits et pour la recherche sur la lutte contre les insectes, les nématodes et les maladies.

La station dispose de 56,5 années-personnes et emploie 20 professionnels.

●

Research Publications
Publications de recherche

Brun, Y.V.; Sanfacon, H.; Breton, R.; et al. 1990. Closely spaced and divergent promoters for an aminoacyl-tRNA synthetase gene and a tRNA operon in *Escherichia coli*. Transcriptional and post-transcriptional regulation of *glt*X, *val*U and *ala*W. J. Mol. Biol. 214:845–864.

Bulger, M.A.; Stace-Smith, R.; Martin, R.R. 1990. Transmission and field spread of raspberry bushy dwarf virus. Plant Dis. 74:514–517.

Cusson, M.; Vernon, R.S.; Roitberg, B.D. 1990. Sequential sampling plan for adult tuber flea beetles (*Epitrix tuberis* Gentner): dealing with "edge effects." Can. Entomol. 122:537–546.

Daubeny, H.A. 1990. Strawberry breeding in Canada. 1990. HortScience (25)8:893–894.

French, C.J.; Alsbury, J. 1990. Rooting of rhododendron 'Anna Rose Whitney' as related to stem carbohydrate concentration. HortScience 25(4):409–411.

Fuetterer, J.; Gordon, K.; Sanfacon, H.; et al. 1990. Positive and negative control of translation by the leader sequence of cauliflower mosaic virus pregenomic 35S RNA. EMBO (Eur. Mol. Biol. Organ.) J. 9:1697–1707.

Gillespie, D.R.; Vernon, R.S. 1990. Trap catch of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) as affected by color and height of sticky traps in mature greenhouse cucumber crops. J. Econ. Entomol. 83:971–975.

Hall, J.W.; Stout, D.G.; Brooke, B. 1990. Effect of seed source on growth of giant wildrye (*Elymus cinereus*) at two elevations in British Columbia. Can. J. Plant Sci. 70:551–554.

Jelkmann, W.; Martin, R.R.; Lesemann, D.E.; et al. 1990. Evidence for a new potexvirus associated with strawberry mild yellow edge disease. J. Gen. Virol. 71:1251–1258.

Kawchuk, L.M.; Martin, R.R.; McPherson, J. 1990. Resistance in transgenic potato expressing the potato leafroll virus coat protein gene. Mol. Plant-Microbe Interact. 3:301–307.

Keese, P.; Martin, R.R.; Kawchuk, L.M.; et al. 1990. Nucleotide sequences of an Australian and a Canadian isolate of potato leafroll luteovirus and their relationships with two European isolates. J. Gen. Virol. 71:719–724.

Koul, O.; Smirle, M.J.; Isman, M.B.; et al. 1990. Synergism of a natural insect growth inhibitor is mediated by bioactivation. Experentia 46:1082–1084.

Luczynski, A.; Isman, M.B.; Raworth, D.A. 1990. Chemical and morphological factors of resistance against the twospotted spider mite in beach strawberry, *Fragaria chiloensis*. J. Econ. Entomol. 83:564–569.

Luczynski, A.; Isman, M.B.; Raworth, D.A. 1990. Strawberry foliar phenolics and the relationship with the development of the twospotted spider mite. J. Econ. Entomol. 83:557–563.

MacDonald, S.G.; Martin, R.R. 1990. Survey of highbush blueberries for scorch viruses. Can. Plant Dis. Surv. 70:95–96.

Majak, W.; Hall, J.W. 1990. Sodium and potassium concentrations in ruminal contents after feeding bloat-inducing alfalfa to cattle. Can. J. Plant Sci. 70:235–241.

Majak, W.; McDiarmid, R.E.; Hall, J.W.; et al. 1990. Factors that determine rates of cyanogenesis in bovine ruminal fluid in vitro. J. Anim. Sci. 68:1648–1655.

Martin, R.R.; D'Arcy, C.J. 1990. Relationships among luteoviruses based on nucleic acid hybridization and serological studies. Intervirology 31:23–30.

Martin, R.R.; Keese, P.K.; Young, M.L.; et al. 1990. Evolution and molecular biology of luteoviruses. Annu. Rev. Phytopathol. 28:341–363.

Moore, P.P.; Sjulin, T.M.; Barritt, B.H.; et al. 1990. Centennial red raspberry. HortScience (25)48:484–485.

Newberry, R.C.; Hall, J.W. 1990. Use of pen space by broiler chickens: effect of age and pen size. Appl. Anim. Behav. Sci. 25:125–136.

Quamme, H.A.; Kappel, F.; Hall, J.W. 1990. Efficacy of early selection for fire blight resistance and the analysis of combining ability for fire blight resistance in several pear progenies. Can. J. Plant Sci. 70:905–913.

Raworth, D.A.; Clements, S.J. 1990. Lowering incidence of a virus complex dominated by strawberry mottle virus by reducing numbers of the aphid vector with oxydemetonmethyl. Plant Dis. 74:365–367.

Raworth, D.A.; Strong, W.B. 1990. Development of a management protocol for the twospotted spider mite, *T. urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on strawberries. Pages 103–116 *in* Bostanian, N.J.; Wilson, L.T.; Dennehy, T.J., eds. Monitoring and integrated management of arthropod pests of small fruit crops. Intercept, Hampshire, England.

Riviere, C.J.; Rochon, D.M. 1990. Nucleotide sequence and genomic organization of melon necrotic spot virus. J. Gen. Virol. 71:1887–1896.

Sanfacon, H.; Hohn, T. 1990. Proximity to the promoter inhibits recognition of cauliflower mosaic virus polyadenylation signal. Nature 346:81–84.

Szeto, S.Y.; Price, P.M.; Mackenzie, J.R.; et al. 1990. Persistence and uptake of phorate in mineral and organic soils. J. Agric. Food Chem. 38:501–504.

Vernon, R.S.; Gillespie, D.R. 1990. Response of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) to fluorescent traps in a cucumber greenhouse. J. Entomol. Soc. B.C. 87:38–41.

Vernon, R.S.; Gillespie, D.R. 1990. Spectral sensitivity of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) determined by trap catches in greenhouses. Environ. Entomol. 19:1229–1241.

Vernon, R.S.; Mackenzie, J.R.; Bartel, D.L. 1990. Monitoring tuber flea beetles, *Epitrix tuberis* Gentner (Coleoptera: Chrysomelidae) on potato: parameters affecting the accuracy of visual sampling. Can. Entomol. 122:525–535.

Wakarchuk D.A.; Hamilton, R.I. 1990. Partial nucleotide sequence from enigmatic dsRNAs in *Phaseolus vulgaris*. Plant Mol. Biol. 14:637–639.

Ward, L.J.; De Boer, S.H. 1990. A DNA probe specific for serologically diverse strains of *Erwinia carotovora*. Phytopathology 80:665–669.

Technology Transfer
Transfert de technologie

Daubeny, H.A. 1990. New berry varieties for the Pacific Northwest. Proc. Lower Mainland Hortic. Improv. Assoc. 32:5–8.

Daubeny, H.A. 1990. New berry varieties for the 90's. Proc. Western Washington Hortic. Assoc. 80:119–125.

De Boer, S.H. 1990. Control of bacterial ring rot and blackleg symptomless infections of potato. Farming for the Future Final Report. 51 pp.

Freyman, S.; Vrain, T.C. 1990. Living mulch ground covers for weed control between raspberry rows. Pages 13–15 *in* Proceedings 32nd annual meeting Lower Mainland Horticultural Improvement Association.

Frison, E.A.; Bos, L.; Hamilton, R.I.; et al. 1990. FAO/IBPGR Technical guidelines for the safe movement of legume germplasm. Food and Agricultural Organization of the United Nations/International Board for Plant Genetic Resources, Rome. 88 pp.

Martin, R.R.; MacDonald, S.G. 1990. A second virus associated with blueberry scorch disease. Pages 47–51 *in* Proceedings 3rd biennial Oregon–Washington–British Columbia blueberry growers meeting. Vancouver, Wash., 11–12 January.

Martin, R.R.; MacDonald, S.G. 1990. Relationships between blueberry scorch and Sheep Pen Hill. Pages 51–55 *in* Proceedings 3rd biennial Oregon–Washington–British Columbia blueberry

growers meeting. Vancouver, Wash., 11–12 January.

Pepin, H.S. 1990. Cultural control of Godronia canker of highbush blueberry. Proc. Lower Mainland Hortic. Improv. Assoc. 32:100–102.

Szeto, S.Y.; Price, P. 1990. Pesticide residues in soils from the Lower Fraser Valley. Pages 35–41 *in* Proceedings 25th annual western Canada trace organic workshop.